AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL
CENTRO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Maracay - Venezuela

Vol. V | Abril - Junio 1955 | Nº 1

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
30 NOV 1956
C.S.A.119

SUMARIO

Pág.

Artículos:

HARRY F. CLEMENTS. — La absorción y distribución del fósforo en la planta de caña de azúcar 3

Notas:

FERNANDO KERN. — *Euetheola (Dyscinetus) Bidentata* BURM. *(Coleoptera)*, nueva plaga de los cañamelares de Venezuela 27

HUGO ARNAL. — Eficiencia relativa de los individuos androicos y andromonoicos de *Carica Papaya* L. para transmitirse por el polen 31

B. MAZZANI. — "Aceitera", una nueva variedad de ajonjolí producida en el Centro de Investigaciones Agronómicas 37

B. MAZZANI y S. HOROVITZ. — Clave para el reconocimiento de las variedades de ajonjolí cultivadas en Venezuela 45

Información y Noticias:

Visita del Profesor HARRY F. CLEMENTS. — Visita del Dr. JUAN A. BONNET 52

Bibliografía Agrícola 53

Ministerio de Agricultura y Cría

DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS:

GEORGE CASAS BRICEÑO

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

VÍCTOR M. BADILLO

FRANCISCO FERNÁNDEZ YÉPEZ

FELIPE GÓMEZ ALVAREZ

SALOMÓN HOROVITZ

HERNÁN OROPEZA

CARLOS EDUARDO RÍOS

CARLOS ROJAS GÓMEZ

Secretaria de la Revista:

BLANCA AVILA GARCÍA

LOCAL DE LA REVISTA:

Edificio Nº 6,

Centro de Investigaciones Agronómicas

Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.

Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

SUMARIOS DEL VOL. V

Nº 1. — Abril - Junio 1955.

Págs.

Artículos:

HARRY F. CLEMENTS. — La absorción y distribución del fósforo en la planta de caña de azúcar 3

Notas:

FERNANDO KERN. — *Euetheola (Dyscinetus) Bidentata* BURM. *(Coleoptera)*, nueva plaga de los cañamelares en Venezuela 27

HUGO ARNAL. — Eficiencia relativa de los individuos androicos y andomonoicos de *Carica papaya L.* para transmitirse por el polen 31

B. MAZZANI. — "Aceitera", una nueva variedad de ajonjolí producida en el Centro de Investigaciones Agronómicas 37

B. MAZZANI y S. HOROVITZ. — Clave para el reconocimiento de las variedades de ajonjolí cultivadas en Venezuela 45

Información y Noticias:

Visita del Profesor HARRY F. CLEMENTS. — Visita del Dr. JUAN A. BONNET 52

Bibliografía Agrícola 53

Nº 2. — Julio - Septiembre 1955.

Artículos:

F. KERN. — Nuevo método de ensayos toxicológicos para la determinación de la efectividad de insecticidas 63

G. MALAGUTI. — La "escobilla" del algodón en Venezuela 73

R. VELASCO. — Insectos presentes en el equipo de movimiento de granos de los silos de Guacara, Estado Carabobo, Venezuela 87

Págs.

Notas:

P. GUAGLIUMI. — Suplemento a la lista de insectos de la caña de azúcar en Venezuela (1953-1955) 99

B. MAZZANI. — Introducción de plantas oleaginosas nuevas para Venezuela. IV. *Carthamus tinctorius* 105

G. MALAGUTI y E. NARANJO. — Alternariosis de la parcha 111

Información y Noticias:

Informe sobre la III Reunión latinoamericana de fitogenetistas, fitopatólogos, entomólogos y edafólogos 117

Bibliografía Agrícola 121

Nº 3. — Octubre - Diciembre 1955.

Artículos:

P. GUAGLIUMI. — Contribuciones al estudio de la candelilla de las gramíneas en Venezuela. II. Los cercópidos causantes de la candelilla. A). *Aeneolamia* (= *Tomaspis) varia* (F.) y sus subespecies 135

Información y Noticias:

Noveno Congreso de la Sociedad Internacional de tecnólogos de la caña de azúcar. — Noveno *Symposium* del Brookhaven National Laboratory .. 195

Bibliografía Agrícola 196

Nº 4. — Enero - Marzo 1956.

Artículos:

G. MALAGUTI. — La necrosis del tronco del cacao en Venezuela 207

P. NOGALES. — Ensayos preliminares de asociaciones entre gramíneas y leguminosas tropicales forrajeras 227

B. MAZZANI. — Híbridos entre sésamos tetraploides dehiscente e indehiscente 239

Págs.

Notas:

D. M. DE ZERPA. — *Echeandia macrophylla* ROSE, como material didáctico en citología 247

R. SOSA GONZÁLEZ. — Control de la vegetación sumergida en canales de riego 253

Información y Noticias:

V Congreso Internacional de Enseñanza Agrícola 259

Bibliografía Agrícola 261

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
- 3 SEP 1959
SERIAL C.I.A.119
SEPARATE

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Maracay - Venezuela

Impreso en Venezuela por CROMOTIP, C. A.

DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS:

GEORGE CASAS BRICEÑO

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

VÍCTOR M. BADILLO

FRANCISCO FERNÁNDEZ YÉPEZ

FELIPE GÓMEZ ALVAREZ

SALOMÓN HOROVITZ

HERNÁN OROPEZA

CARLOS EDUARDO RÍOS

CARLOS ROJAS GÓMEZ

Secretaria de la Revista:

BLANCA AVILA GARCÍA

LOCAL DE LA REVISTA:

Edificio Nº 6,

Centro de Investigaciones Agronómicas

Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.

Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL
VOL. V ABRIL - JUNIO 1955 Nº 1

633.61 : 581.133.5 : 631.85

LA ABSORCION Y DISTRIBUCION DEL FOSFORO EN LA PLANTA DE CAÑA DE AZUCAR (*)

por

HARRY F. CLEMENTS (**)

En la medida que el tiempo me lo permite estoy preparando un manuscrito que trata sobre la porción de fósforo del registro agronómico, para ser publicado como boletín técnico de la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Hawaii. El presente trabajo es algo así como un anticipo de ese boletín y en razón de lo limitado del tiempo debe ser breve. Tiene varios objetivos: 1) presentar datos sobre el contenido en fósforo de las plantas de caña de azúcar cultivadas en suelos de disponibilidades suficientes, otras marginales y otras tal vez insuficientes; 2) presentar datos que muestren la composición de la planta de caña cultivada en soluciones nutritivas con y sin fósforo; 3) presentar datos sobre los que pudiera basarse la elección de un tejido índice; 4) presentar fórmulas que standardicen las lecturas del índice P; 5) presentar datos indicando el nivel que conviene adoptar como guía para las abonaduras con fósforo; 6) y finalmente ofrecer recomendaciones sobre las abonaduras con fosfatos.

En el comienzo de estos estudios, la variedad H"31-1389" fué cultivada en cuatro bloques en Kailua y cuatro bloques en Waipio. El momento de iniciación de cada uno de estos bloques, oscilaba dentro de intervalos trimestrales y cada cultivo se mantuvo durante un ciclo de una plantilla y una soca; más tarde cuatro bloques de la H"32-8560" oscilando en forma semejante con referencia al momento del comienzo, fueron cultivadas solamente en Waipio a través de un ciclo de una plantilla y una soca.

(*) Traducido del manuscrito en inglés, por S. HOROVITZ.

(**) Profesor de Fisiología Vegetal de la Universidad de Hawaii.

Cuadro 1: *Contenido en fósforo (P en % de peso seco) de la caña de azúcar "31-1389"*
Cosecha de plantilla (Parcela C) Waipio.

1939

Fechas de muestreo	Mar. 23	Abr. 20	May. 25	Jun. 26	Jul. 22	Sept. 1	Sept. 29	Oct. 27	Nov. 25	Dic. 26	Feb. 1	Mar. 8	Abr. 13	May. 17	Jun. 21	Jul. 26	Agost. 30	Oct. 4	Nov. 8
Edad (meses)	1.8	2.8	3.9	5.0	5.8	7.2	8.1	9.0	9.9	11.0	12.2	13.3	14.6	15.7	16.8	18.0	19.1	20.2	21.4
Vainas viejas			.038	.043	.050	.047	.051	.050	.051	.046	.050	.044	.036	.055	.058	.055	.053	.044	.043
Láminas viejas			.100	.085	.102	.084	.089	.060	.086	.096	.092	.079	.068	.117	.075	.083	.079	0.83	.075
Vainas jóvenes	.117	.070	.065	.090	.095	.083	.076	.080	.098	.090	.095	.068	.065	.093	.103	.120	.113	.085	.068
Indice - P	.131	.078	.074	.101	.106	.092	.086	.089	.112	.101	.112	.080	.077	.112	.120	.146	.129	.098	.080
Láminas jóvenes	.225	.154	.115	.119	.146	.131	.129	.144	.140	.138	.117	.104	.088	.154	.105	.121	.129	.121	.100
Panoja envainada	.258	.175	.167	.208	.206	.200	.181	.219	.179	.192	.183	.200	.150	.196	.179	.179	.200	.179	.146
Meristema	.663	.563	.613	.656	.631	.581	.688	.625	.606	.700	.588	.725	.525	.413	.526	.500	.675	.525	.525
Tallo elongante	.260	.191	.331	.281	.281	.288	.350	.363	.281	.513	.413	.338	.293	.231	.388	.358	.400	.338	.338
Caña en hoja verde			.096	.059	.074	.084	.061	.079	.085	.093	.105	.065	.053	.085	.125	.133	.130	.080	.068
Entrenudos del cogollo					.040	.058	.046	.053	.053	.068	.085	.055	.045	.045	.095	.093	.058	.058	.048
17º grupo de 3 entrenudos																		.068	.053
16º " " 3 "																		.063	.058
15º " " 3 "																		.090	0.58
14º " " 3 "																	.053	.070	.055
13º " " 3 "																.065	.055	0.75	.058
12º " " 3 "														.053	.073	.063	.058	.060	.058
11º " " 3 "														.053	.065	.068	.058	.073	.058
10º " " 3 "														.065	.068	.063	.058	.065	.048
9º " " 3 "													.055	.068	.065	.053	.053	.053	.053
8º " " 3 "												.065	.063	.059	.073	.055	.045	.065	.050
7º " " 3 "											.068	.058	.060	.060	.063	.058	.048	.060	.060
6º " " 3 "										.055	.060	0.55	.058	.063	.063	.058	.058	.055	.055
5º " " 3 "									.046	.050	.058	.058	.063	.051	.058	.060	.050	.058	.063
4º " " 3 "							.039	.058	.046	.049	.068	.053	.068	.053	.060	.055	.058	.063	.070
3º " " 3 "						.060	.045	.063	.054	.044	.058	.088	.088	.083	.070	.068	.068	.080	.078
2º " " 3 "						.058	.060	.083	.066	.108	.098	.103	.128	.123	.090	.098	.090	.098	.103
Primer grupo de 2 entrenudos				.040	.060	.090	.080	.076	.093	.117	.138	.138	.183	.204	.117	.100	.093	103	.113

Cuadro 2: *Contenido de fósforo (P en % de materia seca) de la caña "31-1389"*
Soca (Parcela C) Waipio.

1941

Fechas de muestreo	Ene. 17	Feb. 22	Mar. 29	May. 2	Jun. 6	Jul. 12	Agost. 16	Sept. 20	Oct. 24	Nov. 28	Ene. 3	Feb. 7	Mar. 13	Abr. 17	May. 23	Jun. 26	Jul. 31	Sept. 14	Oct. 9
Edad (meses)	1.7	2.9	4.1	5.2	6.4	7.5	8.7	9.8	10.9	12.1	13.3	14.4	15.5	16.7	17.9	19.0	20.2	21.3	22.4
Vainas viejas	.150	.075	.080	.073	.058	.053	.058	.053	.060	.058	.053	.043	.040	.039	.045	.048	.048	.048	.041
Láminas viejas	.188	.117	.092	.090	.104	.083	.092	.096	.096	.104	.100	.108	.060	.055	.065	.083	.073	.070	.068
Vainas jóvenes	.142	.163	.118	.133	.125	.146	.142	.130	.154	.130	.146	.090	.067	.080	.129	.133	.125	.078	.058
Indice - P	.162	.186	.137	.151	.139	.159	.164	.143	.166	.141	.160	.098	.073	.090	.141	.149	.141	.093	.071
Láminas jóvenes	.213	.167	.121	.133	.150	.150	.150	.158	.167	.154	.133	.073	.088	.088	.117	.138	.129	.100	.100
Panoja envainada	.275	.250	.192	.204	.244	.213	.238	.204	.213	.229	.208	.208	.154	.154	.213	.213	.204	.158	.150
Meristema	.825	.725	.675	.600	.750	.675	.750	.725	.600	.725	.613	.575	.500	.450	.513	.650	.575	.400	.300
Tallo elongante	.650	.575	.363	.625	.425	.338	.475	.476	.475	.388	.525	.375	.338	.350	.288	.450	.375	.288	.125
Caña en hoja verde	.575	.219	.158	.150	.103	.123	.142	.135	.130	.125	.183	.100	.123	.117	.194	.146	.142	.110	.085
Entrenudos del cogollo				.080		.058	.080	.105	.080	.103	.103	.075	.050	.073	.093	.073	.048	.073	.070
17º grupo de 3 entrenudos																		.085	
16º " " 3 "																		.090	.095
15º " " 3 "																		.100	.088
14º " " 3 "																0.70	.058	.088	.093
13º " " 3 "															.098	.080	.065	.093	.098
12º " " 3 "															.118	.090	.070	.085	.098
11º " " 3 "													.060	.080	.110	.093	.070	.075	.100
10º " " 3 "													.070	.085	.110	.095	.068	.083	.095
9º " " 3 "												.070	.083	.083	.108	.093	.073	.080	.093
8º " " 3 "											.095	.073	.065	.080	.103	.085	.068	.065	.100
7º " " 3 "										.073	.093	.078	.060	.075	.100	.103	.073	.078	.110
6º " " 3 "									.100	.083	.090	.060	.053	.078	.098	.105	.068	.083	.100
5º " " 3 "								.070	.095	.078	.100	.075	.068	.085	.115	.113	.083	.093	.110
4º " " 3 "								.068	.105	.093	.110	.085	.068	.093	.121	.129	.095	.110	.120
3º " " 3 "							.093	.073	.105	.085	.110	.108	.118	.115	.142	.158	.103	.133	.133
2º " " 3 "						.083	.103	.100	.128	.105	.143	.135	.093	.146	.152	.200	.133	.163	.161
Primer grupo de 2 entrenudos				.108	.070	.103	.118	.103	.150	.142	.148	.169	.200	.163	.250	.250	.138	.183	.194

Cuadro 3: *Contenido en fósforo (P % de peso seco) de la caña "31-1389"*
Plantilla (Parcela KC) en Kailua.

	1939			1940														
Fechas de muestreo	**Mar. 24**	**Abr. 21**	**May. 26**	**Jun. 27**	**Jul. 23**	**Sept. 2**	**Sept. 30**	**Oct. 29**	**Nov. 24**	**Dic. 27**	**Feb. 2**	**Mar. 9**	**Abr. 13**	**May. 18**	**Jun. 22**	**Jul. 27**	**Agost. 31**	**Oct. 5**	**Nov. 8**
Edad (meses)	1.8	2.7	3.9	5.0	5.9	7.2	8.1	9.0	10.0	11.0	12.2	13.3	14.6	15.7	16.9	18.0	19.1	20.3	21.4
Vainas viejas		.055	.043	.034	.036	.034	.031	.035	.047	.049	.052	.045	.048	.050	.040	.045	.045	.048	.050
Láminas viejas		.154	.108	.059	.079	.081	.075	.067	.083	.088	.096	.083	.096	.088	.090	.070	.096	.083	.104
Vainas jóvenes	.129	.076	.053	.054	.051	.054	.061	.063	.063	.088	.090	.065	.065	.085	.058	.053	.075	.093	.083
Indice - P	.135	.085	.058	.059	.056	.064	.065	.067	.067	.095	.107	.075	.071	.097	.065	.063	.083	.101	.089
Láminas jóvenes	.200	.148	.119	.104	.108	.098	.123	.104	.113	.113	.121	.125	.096	.121	.100	.088	.117	.138	.133
Panoja envainada	.225	.175	.158	.138	.121	.127	.135	.140	.163	.183	.169	.154	.154	.183	.113	.113	.183	.188	.183
Meristema	.656	.544	.438	.488	.400	.438	.575	.500	.575	.688	.663	.563	.550	.350	.600	.308	.575	.550	.700
Tallo elongante	.225	.120	.219	.219	.134	.153	.203	.206	.263	.238	.325	.238	.238	.175	.208	.144	.313	.300	.350
Caña en hoja verde			.080	.051	.036	.036	.037	.036	.045	.051	.073	.061	.056	.075	.048	.046	.035	.083	.059
Entrenudos del cogollo				.037	.024	.025	.019	.020	.030	.033	.044	.054	.044	.041	.034	.040	.033	.038	.048
16º grupo de 3 entrenudos																		.040	.048
15º " " 3 "																		.038	.048
14º " " 3 "																	.028	.038	.034
13º " " 3 "																	.038	.044	.029
12º " " 3 "																.043	.043	.046	.029
11º " " 3 "															.049	.048	.040	.040	.036
10º " " 3 "														.046	.054	.051	.045	.048	.038
9º " " 3 "														.060	.053	.056	.044	.041	.038
8º " " 3 "													.048	.055	.040	.050	.040	.031	.033
7º " " 3 "											.043	.041	.036	.044	.034	.041	.028	.026	.029
6º " " 3 "											.033	.033	.026	.030	.031	.030	.025	.026	.025
5º " " 3 "										.029	.031	.028	.025	.031	.025	.034	.023	.025	.028
2º " " 3 "									.026	.024	.033	.024	.029	.041	.028	.030	.024	.023	.030
3º " " 3 "						.026		.016	.026	.024	.034	.023	.030	.045	.034	.038	.023	.025	.030
4º " " 3 "				.033	.033	.029	.018	.018	.026	.026	.035	.039	.046	.055	.071	.066	.028	.033	.040
Primer grupo de 2 entrenudos			.050	.046	.061	.070	.026	.024	.044	.034	.063	.070	.098	.110	.115	.121	.034	.054	.061

Cuadro 4: *Contenido en fósforo (P % en peso seco) de la caña "31-1389"*
Parcela RC - Soca, en Kailua.

1941

Fechas de muestreo	Ene. 18	Feb. 22	Mar. 29	May. 2	Jun. 6	Jul. 12	Agost. 16	Sept. 20	Oct. 25	Nov. 29	Ene. 3	Feb. 7	Mar. 13	Abr. 17	May. 23	Jun. 27	Agost. 1	Sept. 5	Oct. 10
Edad (meses)	1.7	2.9	4.1	5.2	6.3	7.5	8.7	9.8	10.9	12.1	13.2	14.4	15.5	16.7	17.9	19.0	20.4	21.3	22.5
Vainas viejas		.070	.083	.055	.040	.035	.039	.039	.053	.048	.050	.040	.045	.035	.047	.055	.044	.048	.055
Láminas viejas		.163	.129	.095	.065	.075	.088	.079	.083	.092	.092	.065	.065	.060	.075	.078	.085	.088	.118
Vainas jóvenes	.142	.113	.095	.063	.048	.073	.060	.080	.083	.088	.070	.058	.063	.053	.075	.075	.080	.083	.108
Indice - P	.157	.124	.106	.072	.057	.080	.065	.087	.088	.094	.078	.062	.065	.060	.089	.080	.089	.093	.119
Láminas jóvenes	.208	.117	.146	.108	.092	.100	.108	.121	.142	.129	.117	.100	.088	.083	.092	.092	.117	.129	.146
Panoja envainada	.213	.183	.175	.121	.167	.167	.150	.179	.213	.188	.163	.153	.158	.133	.146	.167	.167	.175	.188
Meristema	.550	.725	.575	.500	.438	.625	.550	.525	.438	.525	.450	.450	.450	.375	.475	.438	.450	.463	.425
Tallo elongante	.250	.450	.333	.200	.183	.288	.275	.288	.238	.267	.292	.233	.263	.225	.238	.288	.275	.263	.300
Caña en hoja verde		.146	.129	.070	.063	.075	.058	.083	.063	.075	.058	.070	.083	.065	.108	.095	.088	.118	.120
Entrenudos del cogollo					.040	.033	.026	.028	.045	.043	.053	.036	.064	.065	.093	.070	.058	.070	.078
13º grupo de 3 entrenudos..																			.068
12º " " 3 " ..																		.060	.073
11º " " 3 " ..																	.075	.085	.088
10º " " 3 " ..																	.100	.100	.080
9º " " 3 " ..															.095	.095	.123	.100	.078
8º " " 3 " ..													.063	.068	.108	.108	.093	.090	.070
7º " " 3 " ..												.045	.058	.070	.098	.088	.080	.063	.063
6º " " 3 " ..												.041	.055	.058	.083	.075	.063	.073	.063
5º " " 3 " ..										.034	.050	.048	.051	.063	.083	.063	.063	.068	.058
4º " " 3 " ..							.029		.035	.035	.044	.045	.048	.063	.073	.060	.070	.063	.053
3º " " 3 " ..							.033	.039	.036	.039	.044	.045	.056	.060	.135	.075	.083	.075	.080
2º " " 3 " ..					.048	.041	.056	.043	.038	.043	.050	.064	.068	.073	.113	.113	.108	.100	.093
1º " " 3 " ..			.090	.063	.085	.075	.100	.075	.056	.068	.065	.075	.098	.121	.188	.200	.075	.125	.115

Se fué viendo más tarde que Waipio es una zona de disponibilidades de fósforo bastante altas, mientras que en Kailua, éstas son bastante bajas. Sin embargo, en ambos suelos se aplicaron bajo los esquejes 200 libras de P_2O_5 como "ammo-phos". Cuando se obtuvieron los datos analíticos que presentaré más adelante se hizo evidente que las plantas de Kailua debían estar mal provistas no sólo de fósforo, sino también de calcio. Después de cosechar cada parcela se aró un surco a lo largo de cada hilera de caña en el cual se enterró fosfato en la proporción de 400 libras de (P_2O_5) por acre. Además, las primeras aplicaciones de nitrógeno se dieron en forma de nitrato de calcio. A la soca de H"31-1389" de Waipio no se le dió nada de fosfato debido a sus altos niveles en el tejido. Tampoco se les dió abonadura de fosfato a la plantilla ni a la soca de H"32-8560".

A intervalos de un mes aproximadamente, fueron *seleccionadas* muestras de 5 tallos representativos incluyendo los cogollos, tomadas en cada bloque de caña de cada lugar, separadas en varias partes como se indica en el cuadro, pesadas, secadas, molidas y guardadas para el análisis. En lo concerniente a estos bloques de campo solamente, se hicieron unos 8.000 análisis de fósforo.

Para la presentación en este trabajo he seleccionado cuatro de esos juegos de datos del contenido en P (cuadros 1 a 4), todos de la misma variedad H"31-1389", pero representando dos localidades, Waipio y Kailua y en cada lugar una cosecha de plantilla y una de soca. En general la toma de la muestra se hacía con un día de diferencia en cada lugar.

Las diversas partes de la planta contienen un nivel más o menos característico de fósforo. Comparando las dos cosechas de plantilla consignadas en los cuadros 1 y 3 es evidente que las plantas de Kailua crecían bajo una provisión mucho menor de fósforo disponible que las correspondientes de Waipio. El meristema contiene la máxima cantidad de fósforo, seguido en orden decreciente por el tallo en elongación, la panoja envainada, las hojas jóvenes, etc.; y por fin la caña madura, la que contiene la cantidad mínima. A medida que los tejidos maduran contienen menos y menos fósforo; así, por ejemplo: en el cuadro 1, se observa que las vainas viejas contienen aún menos fósforo que las cañas maduras. Sin embargo, esto no se cumple en el cuadro 3, que representa datos de la caña de Kailua. Aquí, el tallo muestra el mínimo contenido de fósforo. En general, las socas (cuadros 2 y 4) contienen niveles más altos que la plantilla precedente.

Por supuesto, la cantidad total de fósforo extraída por una cosecha está determinada no sólo por el volumen de la cosecha en sí, sino también por el nivel de P contenido en ella. En el cuadro 5 se muestran las cantidades de fósforo extraídas por cosechas de H"32-8560" y también por cosechas de

la H"31-1389" en Kailua. Sobre la base de "libras P" por tonelada de caña, las socas de Kailua se comparan favorablemente con las socas de Waipio. Las cosechas de plantillas de ailua son, sin embargo, muy bajas. Sobre la base del P_2O_5 extraído por cosechas de caña neta por acre, la amplitud de variación se extiende de 21 lbs. para la parcela *D* de Kailua hasta 130 lbs. para la parcela *C* de Waipio. Este cuadro ilustra en forma notable la falacia tan común en la empresa azucarera, de que no importa agregar fosfato aunque no haga falta, ya que en todo caso será una inversión para el futuro. Aquí vemos que si el fosfato está a su alcance, la planta lo absorbe en mucho mayor cantidad de la que necesita.

Cuadro 5: *Libras de fósforo extraídas por la caña.*
(Por Ton. de caña neta).

	Waipio 32-8560			*Kailua 31-1389*		
Parcela	Lbs.	Lbs. P_2O_5	Lbs. P_2O_5 extraído por acre (caña neta)	Lbs.	Lbs. P_2O_5	Lbs. P_2O_5 extraído por acre
A	.42	.96	113	.23	.53	42
B	.38	.87	111	.18	.41	33
C	.40	.92	130	.16	.37	38
D	.36	.82	109	.16	.37	21
RA	.44	1.01	78	.45	1.03	52
RB	.34	.78	84	.42	.96	—
RC	.40	.92	106	.40	.92	—
RD	.40	.92	99	.34	.78	—

COMPOSICION DE LAS PLANTAS DE CAÑA DE AZUCAR CULTIVADAS EN SOLUCIONES NUTRITIVAS

En el cuadro 6 se hallan los datos comparativos del contenido en fósforo de la caña de azúcar H"31-1389" cultivada en una solución nutritiva completa (serie X) con caña de azúcar que fué cultivada desde la germinación hasta aproximadamente tres meses de edad en la solución nutritiva completa y transferida el 1º de octubre a una solución exenta de fosfato. Aunque el experimento contenía además otros tratamientos, solamente estos dos se presentan en esta publicación. Una cosa que sorprende es que el crecimiento prosigue tan bien como en la serie A. Pero alrededor del 9 de julio las plantas estaban tan cerca de la muerte que en esa fecha hubo

Cuadro 6: *Contenido en fósforo de la caña "31-1389" cultivada en solución nutritiva con y sin fosfato.*

	SERIE X									SERIE A							
Fechas de muestreo	**10/1**	**10/30**	**11/27**	**12/26**	**1/22**	**2/19**	**3/19**	**7/9**	**10/5**	**10/30**	**11/27**	**12/26**	**1/22**	**2/19**	**3/19**	**7/9**	**10/5**
Edad	2.0	3.0	3.9	4.9	5.7	6.6	7.6	11.3	14.1	3.0	3.9	4.9	5.7	6.6	7.6	11.3	14.1
Vainas viejas	.115	.063	.060	.063	.053	.050	.041	.063	.120	.048	.031	.025	.028	.030	.024		.135
Láminas viejas	.163	.138	.125	.123	.133	.100	.073	.038	.118	.100	.063	.045	.044	.029	.023		.275
Vainas jóvenes	.128	.118	.110	.118	.098	.088	.073	.096	.109	.068	.050	.038	.038	.031	.025	.026	.173
Indice - P	.150	.135	.125	.138	.113	.103	.036	.113	.135	.078	.056	.042	.042	.033	.026	.028	.181
Láminas jóvenes	.188	.167	.133	.167	.076	.129	.113	.129	.148	.108	.070	.058	.060	.048	.041	.030	.163
Panoja envainada	.210	.210	.213	.204	.200	.208	.163	.181	.181	.146	.117	.121	.088	.075	.070	.060	.200
Meristema	.600	.625	.603	.613	.550	.575	.413	.475	.375	.525	.413	.325	.300	.292	.129		.338
Tallo elongante	.250	.233	.263	.250	.226	.267	.233	.233	.246	.165	.140	.090	.070	.075	.090	.100	.206
Caña en hoja verde	.133	.095	.035	.090	.060	.068	.060	.098	.088	.044	.025	.023	.023	.026	.022		.275
Entrenudos del cogollo		.060	.048	.055	.055	.050	.056	.080	.063	.030	.020	.012	.010	.011	.014	.021	.023
17º grupo de 3 entrenudos									.075								
16º " " 3 "									.070								
15º " " 3 "									.068								
14º " " 3 "									.088								
13º " " 3 "									.078								
12º " " 3 "									.085								
11º " " 3 "								.075	.083								
10º " " 3 "								.100	.070								
9º " " 3 "								.093	.070								.022
8º " " 3 "								.100	.070							.013	.012
7º " " 3 "								.100	.073							.009	.016
6º " " 3 "								.105	.078							.008	.019
5º " " 3 "							.059	.117	.068						.010	.007	.018
4º " " 3 "						.059	.058	.121	.118				.013	.011	.010	.008	.016
3º " " 3 "				.068	.050	.065	.068	.133	.108		.015	.012	.011	.010	.009	.007	.018
2º " " 3 "			.069	.065	.053	.093	.120	.138	.146		.018	.011	.012	.011	.009	.007	.023
1º " " 3 "	.142	.080	.050	.075	.065	.070	.080	.096	.078	.055	.028	.019	.020	.016	.012	.013	.024
Raíces	.167	.175	.121	.167	.154	.149	.163	.163	.158	.104	.083	.060	.078	.048	.060	.063	.110
Láminas muertas		.079	.068	.065	.063	.064	.043	.053	.063	.047	.022	.020	.033	020	.013	.019	.053
Vainas muertas		.037	.035	.038	.031	.030	.024	.038	.033	.034	.014	.013	.017	.012	.009	.010	.013

que aplicar fosfato de nuevo a la solución. La composición exhibida en el cuadro 6 para la serie A en octubre 5, es, por lo tanto, una medida del grado en que responden los tejidos al tratamiento. Puede notarse que el índice P saltó de 0.028 a 0.181, lo que implica un aumento de 6 a 7 veces, mientras que en las muestras del tallo el contenido de fósforo sólo se ha duplicado.

Una característica notable de las plantas deficientes en un elemento nutritivo es que a medida que algunos de los tejidos maduran, el elemento nutritivo es cedido y se traslada a las regiones más activas. Así, comparando la composición de las vainas viejas y las hojas viejas por una parte, con vainas y hojas jóvenes, fué observado que los tejidos viejos sólo contenían aproximadamente la mitad del fósforo de los correspondientes jóvenes. Las hojas viejas en la serie X han cedido mucho de su fósforo y todavía a medida que fueron muriendo cedieron aún más, como lo muestra el hecho de que las vainas y láminas muertas contenían alrededor de la mitad, comparadas con vainas y hojas viejas. Y con todo, estas hojas secas procedentes de una solución suficientemente provista de fósforo contienen tanto P como las vainas jóvenes cultivadas en soluciones deficientes de P.

Los entrenudos de la caña muestran la misma situación. El contenido de los entrenudos en la serie A es solamente una décima parte de los de la serie X. Es interesante observar que cuando se aplica otra vez fosfato a una solución deficiente, los cogollos fabrican su contenido mucho más rápidamente que los tallos.

SELECCION DEL INDICE *P*

Ahora, si aceptamos que el fósforo, antes de que llegue a tener algún influjo en el bienestar de la planta debe hallarse incluído en sus tejidos, y que su distribución está determinada por la actividad de los tejidos, entonces debemos, en primer lugar, averiguar las funciones que el fósforo cumple y luego elegir un nivel de P de un tejido dado, para que sirva de guía en la nutrición fosforada de la planta.

Aunque el fósforo se encuentra en los tejidos de la planta como parte de ciertas proteínas y ciertos materiales lipoides, su forma más corriente parece ser en el estado inorgánico como fosfato. En este estado toma parte activa, no sólo en la actividad fotosintética de las hojas verdes, sino que debe estar también presente antes de que la energía encerrada en la glucosa pueda ser liberada durante la respiración, no sólo para el crecimiento en el meristema y en el tallo elongante, sino donde quiera que ocurran transformaciones. Así, en la transformación de azúcares simples en sacarosa, se requiere que el fosfato esté presente. En la caña de azúcar, así

como en otras plantas, el fósforo debe estar presente en elevada cantidad en el meristema de los tallos y raíces y en las zonas de elongación, porque allí se forma el protoplasma para el crecimiento. Debe estar presente en cantidades adecuadas en las hojas verdes de la planta porque el fósforo toma parte activa en la fotosíntesis y debe estar presente en el tallo, aunque aquí los datos muestran que puede hallarse en muy pequeña cantidad y todavía ser suficiente. Por lo tanto, para estimar la validez de un nivel de fósforo, debemos asegurarnos de que haya niveles adecuados en todas partes. Nosotros podemos optar por analizar todos estos tejidos individualmente o bien buscar un tejido índice que muestre buena correlación con los demás tejidos.

Los datos contenidos en los cuadros arriba indicados, agregados a los de todas las demás parcelas, ofrecen la oportunidad para tal elección. En el cuadro 7 se muestran las correlaciones de diversos tejidos con un índice potencial. Se presentan los datos del cogollo, la planta entera, el tallo en crecimiento, etc., de la serie cultivada en solución nutritiva.

Todos los coeficientes de correlación que muestra el cuadro 7 son altamente significativos. Como resulmen de la evaluación, la columna del extremo derecho del cuadro muestra el porcentaje promedio de la parte de la variación atribuíble a los factores estudiados.

Cuadro 7: *Correlaciones entre el contenido de fósforo de ciertos tejidos adoptados como posible índice, y otras partes de la planta.*
(Datos de la serie de soluciones nutritivas)

	Hojas muertas	Planta entera	Cogollo verde	Tallo maduro	Tallo en crecimiento	Parte de variación explicada en %
Meristema	.910	.922	.874	.854	—	79.3
Láminas jóvenes ..	.893	.924	.936	.868	852	80.1
Láminas viejas ...	.930	.929	.928	.845	.877	80.3
Panoja envainada .	.892	.898	.885	.833	.918	78.4
Vainas jóvenes ...	.939	.954	.968	.893	.900	86.7
Indice - P	.936	.951	.966	.898	.891	86.3
Vainas viejas	.793	.856	.883	.865	.702	67.6
Caña en hoja verde	.868	.932	.969	.924	.835	82.2

El índice P, que es el contenido de fósforo en las vainas jóvenes expresado sobre la base de peso seco libre de azúcar y las vainas jóvenes, resaltan con nitidez como los mejores tejidos índice. Las vainas viejas son los peores tejidos índice. También puede verse que si se usara el tallo maduro

sus correlaciones con el meristema, las hojas verdes, etc., habrían sido pobres.

Ahora, la caña en estado de hojas verdes parece promisora, pero su alta correlación con el cogollo, puede muy bien deberse a que ella misma es una porción importante del cogollo. Por consiguiente, cuando la caña al estado verde y las vainas jóvenes son comparadas en sus correlaciones con el meristema (región de máxima actividad de crecimiento) con láminas jóvenes y viejas (centros de actividad fotosintética), y la caña madura (sitio de almacenamiento), las vainas jóvenes son superiores en tres de las cuatro categorías, como se muestra en el cuadro 8. Los datos fueron tomados de las parcelas de Waipio y Kailua de la caña H"31.1389".

Otro punto que necesita ser resuelto, es cuál de los tejidos es el que más responde a la diferencia total en absorción de fósforo.

En el cuadro 9 se muestran las lecturas de fósforo en Waipio, para cada tejido principal como porcentaje del correspondiente tejido en Kailua. Este porcentaje representa el tejido de 3.0 a 17.0 meses de edad. Este planteo confirma lo que ya sabemos: que los tejidos verdes, entre ellos, el meristema, son los favorecidos por la planta en su distribución del fósforo absorbido y, por lo tanto, aun cuando las cosechas de Kailua se estén desarrollando con una nutrición fosfatada mucho menor, se mantienen los niveles de fósforo en estas dos regiones críticas de terrenos tan dispares. Por lo tanto, estos tejidos no pueden ser usados como tejidos índice. Este pro-

Cuadro 8: *Comparación entre "caña en hoja verde" y las vainas jóvenes como indicadores de los niveles de fósforo en otras partes.* (n = 263).

	Meristema	Láminas jóvenes	Láminas viejas	Tallo maduro
Caña en hoja verde .	.677	.528	.325	.789
Vainas jóvenes	.795	.792	.522	.615

blema explica la confusión que existe, y que puede llevar a la creencia de que el diagnóstico foliar no se adapta al problema del fósforo. Sin embargo, los datos son muy indicativos de que el índice P y los diversos tejidos del tallo muestran una decidida diferencia en la cosecha de plantilla, y, lo que es todavía más importante es que en la inmediata cosecha de soca, estos tejidos parecen ser igualmente sensitivos. Así, la relación índice P es 170%, la caña en hojas verdes 171%, y el tallo maduro 178%. Estas relaciones, tomadas en consideración juntamente con los datos de correlación indicados en el cuadro 7, no me dejan ninguna duda respecto a que las vainas jóvenes son el mejor tejido para guiar nuestras fertilizaciones de caña de

azúcar. Por supuesto, en cultivos diferentes de la caña de azúcar, que no tengan el equivalente del tejido de la vaina, sería conveniente basar la fertilización con fosfato sobre la relación entre el nivel de P de tejidos maduros, tales como los tallos, al nivel en tejidos jóvenes activos, tales como las hojas jóvenes, o tal vez mejor aún, el meristema.

Cuadro 9: *Niveles de P en Waipio, como porcentajes de las parcelas C. Niveles de fósforo de Kailua.*

	Waipio	Kailua	Fósforo en Waipio como porcentaje del fósforo en Kailua
		Plantilla	
Vainas viejas	.048	.043	112
Láminas viejas	.088	.089	99
Vainas jóvenes	.084	.066	127
Indice - P	.096	.075	130
Láminas jóvenes ...	.127	.114	111
Panoja envainada ..	.188	.151	125
Caña en hoja verde .	.082	.058	141
Tallo maduro	.071	.040	178
Meristema	.603	.527	114
Tallo elongante	.324	.217	149
		Soca	
Vainas viejas	.055	.049	112
Láminas viejas	.088	.089	101
Vainas jóvenes	.122	.073	167
Indice - P	.136	.080	170
Láminas jóvenes ...	.129	.112	115
Panoja envainada ..	.198	.165	120
Caña en hoja verde .	.137	.080	171
Tallo maduro	.098	.055	178
Meristema	.656	.510	129
Tallo elongante	.419	.272	154

Debido a todos estos problemas, el índice P para la caña de azúcar se define como el contenido de fósforo de las vainas jóvenes (de las hojas 3, 4, 5 y 6, contando hacia abajo desde la hoja de la panoja como número 1), expresado sobre la base de peso seco libre de azúcar. Aunque el cuadro no

muestra la ventaja de usar la base de peso seco libre de azúcar, ésta se usa porque en ciertas ocasiones, bajo las condiciones ordinarias de la plantación, los niveles de azúcares totales son tan altos que habría una seria distorsión en las lecturas de fósforo si el índice no estuviera expresado sobre una base de peso seco libre de azúcar.

EL INDICE *P* STANDARD

Ahora que hemos elegido nuestro tejido, la pregunta siguiente que debemos contestar es cuál es la influencia de otros factores sobre el nivel de fósforo en el tejido de la vaina. Es de conocimiento general que el nivel de diversos elementos nutritivos en plantas cultivadas en el campo está afectado en forma marcada por el vigor de la planta y también a veces por otros iones, tanto aniones como cationes. Por lo tanto, durante las primeras etapas del trabajo que condujo al desarrollo del registro agronómico, se hicieron varios experimentos de campo en la Compañía Azucarera de Kohala y en la Compañía Agrícola de Waialua. Tres muestras de registro agronómico fueron tomadas de estas parcelas y analizadas por humedad, azúcares totales, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio. Ahora bien, conviene usar los datos de Kohala, con los datos de Waialua, porque debido

Cuadro 10: *Regresiones parciales de ciertos factores sobre el nivel del índice P.* n = 743

Factor	β	"t"
Humedad de la vaina	+ 0.7142	9.88 **
Azúcares totales ...	+ 0.4954	8.80 **
Indice-K	+ 0.0586	1.00
Indice-Ca	+ 0.1170	2.30 *
Indice-Mg	— 0.0170	.37

* Valor significativo.

** Valor muy significativo.

a las condiciones climáticas severas, Kohala representa un área de baja producción azucarera, mientras que Waialua representa un área de muy alta producción de azúcar. Aunque esta fase merece una presentación mucho más completa, aquí, debido a limitaciones de tiempo, puede ser presentado un resumen muy breve. Las relaciones de los factores de Waialua y Kohala a los niveles P se indican en el cuadro 10.

Los dos factores predominantes que afectan el nivel del índice P, además del fósforo disponible, son claramente la humedad de la vaina y los azúcares totales. Aunque el calcio parece estar algo correlacionado con el índice P, es significativo sólo al nivel de 5%. Cuando el calcio y el magnesio son eliminados del análisis, el potasio asume una correlación negativa altamente significativa que ayuda a explicar algunas pérdidas de rendimiento, debidas a fertilización fosfática. Sin embargo, para nuestro objeto, la humedad de la vaina y los azúcares totales son adecuados para ser usados como factores en la obtención de un índice standard de fósforo (SPI). La ecuación que resulta para este objeto es: [1]

$$P_2 = P_1 - 0.004603\ M_1 - 0.002715\ S_1 + 0.40064$$

donde:

P_2 = índice standard de fósforo.

P_1 = índice de fósforo real.

M_1 = nivel real de humedad de la vaina.

S_1 = nivel real de azúcares totales.

H. K. Stender ha preparado tablas que muestran los valores de la ecuación para toda la amplitud de variación de la humedad (73 — 90) y de los azúcares totales de 3.0 a 25.0.

Una vez que el operador tiene el índice P, recurre a la tabla para hallar el factor de corrección apropiado, el cual debe sumarse si es positivo (negro en la tabla), o restarse si es negativo (rojo en la tabla); la ecuación arriba indicada standardiza todas las lecturas del índice P para un contenido de humedad de 81.0 y un contenido de azúcares totales de 10.24. Se llegó a estos valores como buenos y fuertes valores durante el período de 6 a 15 meses de edad de mayo a octubre.

Ahora, la ventaja de usar el índice standard de fósforo, es que algunas áreas tienen una humedad muy alta y que algunas variedades tienen tejidos con humedad muy alta, mientras que en otras áreas hay severas sequías que afectan las lecturas de fósforo. En efecto, esta ecuación nos dice cuál sería el índice P si las condiciones para el crecimiento hubieran sido normales. La ecuación reducirá el índice P en áreas de alta humedad en los tejidos y lo aumentará en terrenos secos. En los lugares donde hay buen control de riego las lecturas se verán afectadas muy poco o nada.

---

(1) Deseo reconocer y agradecer la ayuda que me fué prestada en la formulación de esta ecuación por el Dr. C. Gregory, Profesor de Matemáticas de la Universidad de Hawaii.

EL NIVEL NORMAL PARA EL CRECIMIENTO

Ahora que el índice P ha sido seleccionado y standardizado, el siguiente punto que debemos determinar es el nivel SPI por encima del cual podemos estar seguros de que no hay necesidad de fertilizantes y debajo del cual necesitamos variables cantidades de abonos.

Consideraciones a priori nos llevan a la conjetura de que en igualdad de condiciones, deberemos hacer nuestras lecturas durante los momentos de máxima absorción. La absorción real en libras por acre parece ser para-

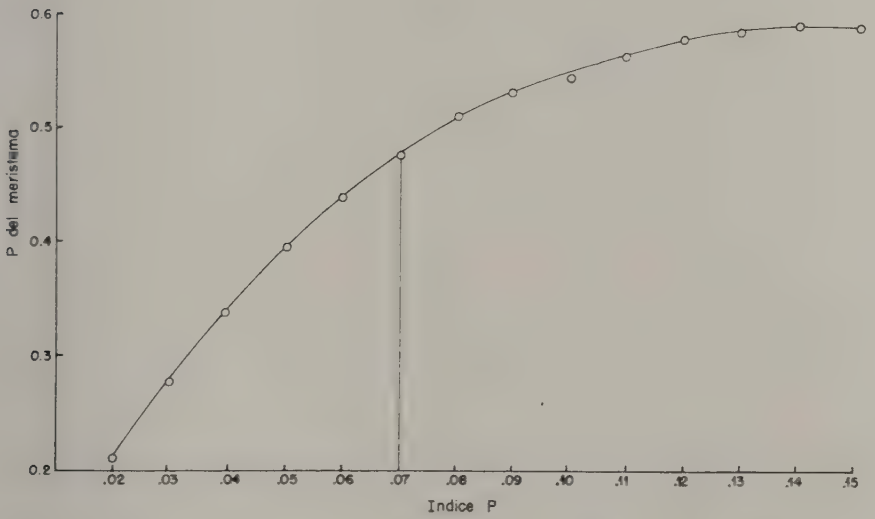


fig. 1. — Gráfica que correlaciona los datos del crecimiento de las plantas de la serie de cultivos en agua, con el nivel real de fósforo en el meristema.

lela a la tasa de crecimiento. Por lo tanto, el estadio álgido de crecimiento parecería ser el momento para medir el éxito con que la planta está satisfaciendo sus exigencias de fósforo. Ahora, para la caña de azúcar, en mi experiencia, el estadio álgido debe encontrarse en algún punto entre los 6 y los 15 meses de edad durante los meses más cálidos del año, de mayo a octubre inclusive o aún dentro de noviembre. Si ello fuera posible, lo mejor sería tomar estas lecturas en agosto, septiembre y octubre, aunque, por supuesto, si hemos de mantenernos en la apropiada categoría de edad, esto no siempre puede hacerse.

Usando los datos de crecimiento tomados de las series de cultivo en agua, y correlacionándolos con el nivel real de fósforo del meristema, la curva obtenida es como la que se muestra en la figura 1. El crecimiento se niveló a una lectura de P meristemático de 0.470.

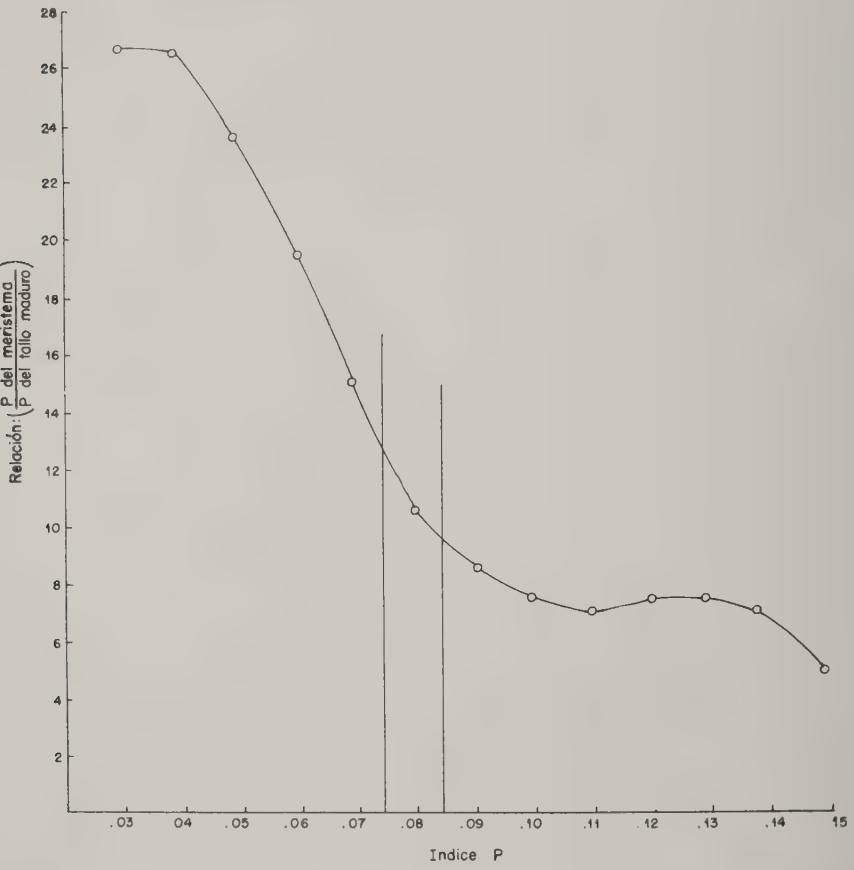


fig. 2. — Gráfica que ilustra la relación entre los Indices - P y la variación del contenido en fósforo del meristema.

Si representamos en coordenadas cartesianas la relación entre los índices P y la variación del contenido de fósforo en el meristema, obtenemos la curva de la figura 2. Podemos ver que el valor 0.470 de fósforo meristemático, corresponde a un índice P de 0.07. Cuando el crecimiento en esta serie es expresado gráficamente con relación al índice P, el crecimiento ha llegado a nivelarse cuando el índice P alcanzó la marca de 0.085.

Otro camino para llegar a esto es sugerido por las características ya descritas en que la planta traslada los iones de fosfato desde la porción madura al punto de crecimiento.

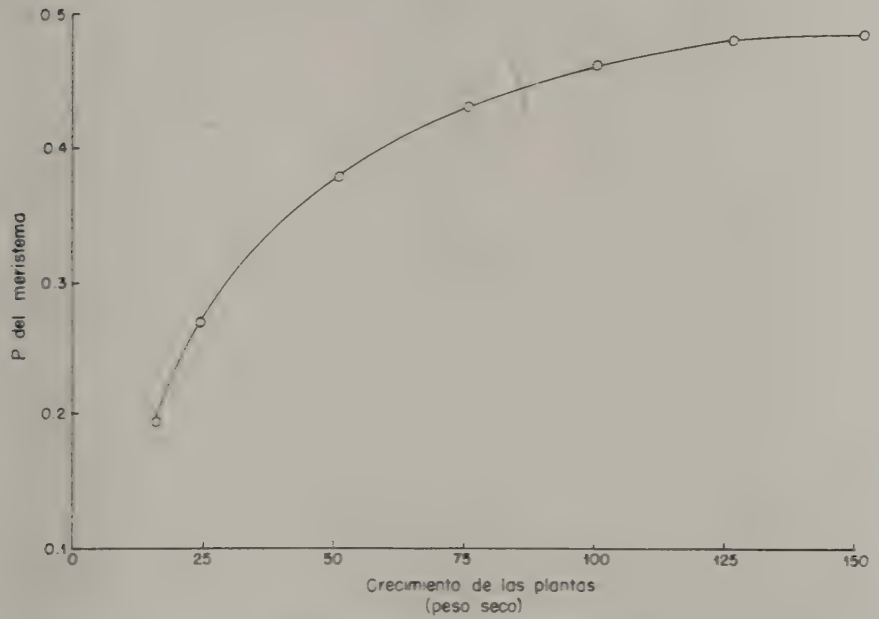


fig. 3. — Curva de variación resultante de la representación gráfica de los valores del índice - P (abscisas) en correspondencia con los valores de la relación P meristemático / P del tallo maduro (ordenadas).

Tomando los valores de índice P como abscisas y la relación

$$\frac{\text{P meristemático}}{\text{P de tallo maduro}}$$

como coordenadas, se ha obtenido la curva que muestra la figura 3. Donde el índice P es muy bajo, la relación es muy alta y, recíprocamente, donde el índice es muy alto la relación es muy baja. De nuevo, aquí es aparente que la inflexión tiene lugar en la región de 0.070 a 0.085.

Cuando las plantas cultivadas en el campo son tratadas en forma similar, de nuevo el punto de inflexión en la curva de relaciones ocurre aproximadamente de 0.070 a 0.085.

Como en el punto 0.085 las relaciones se han nivelado y como en el punto 0.070 los niveles comienzan a levantarse agudamente, una lectura de

Cuadro 11: *Experimento de campo Hawi I cosechado el 7 de septiembre de 1947.*

	Humedad de la vaina	Indice - K	Indice - P	TSA
$K_0^*P_0^*$	75.5	0.96	.074	5.49
K_0P_1	75.6	1.02	.082	5.09
K_1P_0	76.8	2.45	.074	7.02
K_1P_1	76.4	1.89	.078	7.49
K_2P_0	77.1	2.74	.079	9.23
K_2P_1	76.6	2.44	.073	8.55

*K_0 — 0 lbs. K_2O por acre.
K_1 — 75 lbs. "
K_2 = 150 lbs. "

*P_0 = 0 lbs. P_2O_5
P_1 = 100 lbs. P_2O_5

índice standard P de 0.080 puede ser considerada como muy cercana al nivel correcto. Por encima de este valor no debería esperarse que las abonaduras fosfáticas produzcan aumento de rendimiento, pero cuanto más por debajo de este nivel se halle un cultivo, más grande será su reacción a la aplicación del abono.

Los estudios en condiciones de campo fueron comenzados en 1943, cuando a los campos de Kohala se les empezó a aplicar el registro agronómico. Algunos de los índices de fosfato estaban debajo del nivel de 0.080 considerado en aquel tiempo provisionalmente como normal y también se encontraron muchas deficiencias de potasio. Los experimentos fueron implantados en varios campos, pero en Hawi 1 y en Halawa 5 se obtuvieron datos de cultivos para la soca cosechada en 1947. En el cuadro 11 se muestran los rendimientos en TSA (toneladas de azúcar por acre) para el ensayo de Hawi 1; en este ensayo, bajo condiciones de sequía severa y aguda deficiencia de potasio, las reacciones estuvieron netamente relacionadas con la abonadura potásica. Produce extrañeza que el fertilizante fosfatado no solamente tendía a deprimir el índice K, sino también el rendimiento aparente. Aunque el efecto depresivo sobre el rendimiento no era significativo, era, sin embargo, más que una simple tendencia. También los niveles del índice P estuvieron por debajo del punto normal provisional de 0.080 y, sin embargo, no se observó reacción alguna a la abonadura fosfatada.

El experimento de Halawa 5 dió los resultados que se muestran en el cuadro 12.

Cuadro 12: *Experimento de campo, Halawa 5.*

	Humedad de la vaina	Indice - P	Indice - K	TSA
$K_0^*P_0$	75.0	.076	1.93	65.0
K_0P_1	74.9	.084	1.63	56.8
K_1P_0	75.5	.076	2.48	74.8
K_1P_1	75.5	.079	2.51	71.5
K_2P_0	76.0	.073	2.77	79.8
K_2P_1	75.7	.076	2.78	72.0

* Los tratamientos fueron los mismos que en el cuadro 11.

Aquí se han obtenido de nuevo reacciones significativas en el rendimiento para abonaduras con potasio, pero la abonadura con fosfato parece realmente haber deprimido de nuevo el crecimiento, a pesar del hecho de que el índice P está debajo de 0.080. Pero aquí vemos de nuevo por los niveles de humedad de la vaina que las plantas no estaban adecuadamente provistas de humedad.

Cuadro 13: *Indice P observado vs. Indice P. Standard.*

	Indice P en 1944		Indice P en 1946	
	Observado	Standard	Observado	Standard
Hawi I	.086	.094	.076	.087
Halawa V	.086	.091	.077	.089
Unión V	*.098*	*0.95*	*.097*	*0.98*
Media	.090	.093	.083	.091

Así, aparenta desde un comienzo que el índice P era marcadamente afectado por las condiciones de sequía y por consiguiente las lecturas de una recolección a la siguiente, podrían tener poco significado o ninguno con respecto a la real nutrición de fósforo. Por consiguiente, fueron emprendidos los estudios anteriormente referidos para standardizar el índice P usando datos de Kohala así como Waialua, donde se condujeron ensayos similares. En el cuadro 13 se muestran las lecturas promediadas de índice P así como las lecturas de índice standard P, para las cosechas de plantillas y soca de tres experimentos de campo de Kohala.

Estos datos muestran que eliminando las influencias de humedad de vainas y de la variación de azúcares totales, los índices standards P para cosechas sucesivas son estabilizados. También, eliminando el efecto de la sequía sobre estos niveles, todas las lecturas del índice standard P quedan por encima del nivel de 0.080 y, por lo tanto, pudiéramos esperar una reacción a la abonadura con fosfato. La causa de la depresión de crecimiento no se conoce hasta ahora, pero dos puntos han surgido claros: 1) no se aplique fosfato, a menos que se necesite; y 2) colóqueselo bajo el esqueje antes de las aplicaciones de potasio.

Esencialmente los mismos resultados fueron obtenidos de una serie de cinco experimentos similares en Waialua, donde las lecturas de índice standard P estuvieron por encima de 0.080.

Los experimentos recientes continúan confirmando estos resultados. Así, un experimento de cosecha en 1952 en que estaban implicados el fósforo y el potasio, en el campo 7M de Lihue no mostró reacciones a la abonadura fosfática, pero la parcela testigo durante el estadio de crecimiento álgido mostró valores de SPI de 0.094, 0.094, 0.119, 0.101. Otro experimento en Lihue en las cosechas de 1951 en el campo 5Hm no mostró reacción al fosfato, pero aquí de nuevo todas las lecturas críticas SPI estuvieron por encima del nivel 0.080. Un ensayo de fosfato en la cosecha de 1951 del campo 1Am dió una reacción con los SPI a 0.076, 0.083, 0.068, 0.087, 0.101. Un ensayo en 14M mostró una reacción al fosfato siendo los SPI de la parcela testigo 0.066, 0.069, 0.070, 0.077, 0.080.

Cuadro 14: *Lecturas de SPI y rendimientos para el campo 86A de Pepeekeo.*

	RRI	RR2	X	S1	S2	A1	A2	Edad
10/22	.063	.073	.058	.068	.074	.062	.079	6.7
11/24	.064	.072	.070	.065	.075	.067	.075	7.8
5/17	.093	.089	.071	.080	.075	.083	.075	13.5
6/23	.082	.082	.082	.088	.087	.089	.086	14.7
7/28	.097	.095	.082	.092	.091	.094	.093	15.8
Rendimiento TSA..	9.6	11.4	9.3	10.6	11.6	10.4	11.2	

Tres experimentos en Pepeekeo muestran que el SPI de 0.080 es adecuado para esos campos. En el campo 9, no se observó reacción al fosfato en la cosecha de plantilla siendo los SPI de la parcela testigo 0.087, 0.083, 0.084, 0.101. En el campo 69 la abonadura con fosfato no dió reacción, pero aquí de nuevo los niveles SPI fueron 0.080, 0.084, 0.080.

En el campo 86A, un experimento dió una fuerte reacción al fosfato en la plantilla. Aquí se usaron tres formas de fosfato (ammo-phos, super y roca bruta) en dos dosis en la plantilla, 200 y 400 libras de P_2O_5 por acre.

En el cuadro 14 se muestran los rendimientos en TSA y los SPI para la cosecha.

En vista de los niveles SPI reales, los resultados fueron los que pudieron esperarse. Paauhau también informó sobre experimentos con fosfato que muestran ganancias con los SPI muy por debajo del nivel de 0.080.

Así, las pruebas aportadas por los experimentos de campo también apoyan el nivel de 0.080. Sin embargo, existe un área en la cual hay una inconsistencia. En Olaa se están conduciendo cinco experimentos de campo con fosfato, todos los cuales muestran reacciones. En tres de ellos los niveles del índice P están muy por debajo del establecido como normal, pero dos de ellos dieron reacciones, aunque los niveles SPI estaban justamente o un poco por encima de los niveles críticos establecidos.

El señor YOUNG me ha referido que hasta que ellos comenzaron a usar el colorímetro en los análisis de fosfato, habían tenido inconvenientes en obtener buen control en sus determinaciones de fosfato. Si bien esto puede explicar la inconsistencia en el primer experimento, probablemente no se aplique al segundo. De cualquier manera yo espero que la hacienda continúe enviándome sus datos, ya que de esta manera podremos aclarar la naturaleza de la inconsistencia.

RECOMENDACIONES DE ABONOS FOSFATADOS

En general, cuando se producen reacciones a la abonadura con fosfato, ellas son máximas en la plantilla. Rara vez una soca que siga a una plantilla abonada muestra una reacción a la abonadura adicional de fosfato.

Tampoco es raro que la planta de caña muestre una reacción temprana a la abonadura con fosfato, pero que la diferencia desaparezca para la época de la cosecha. Sin embargo, desde el punto de vista de la productividad general de la plantación es ventajoso abonar en terrenos donde ocurran esas reacciones temporarias. El programa de abonaduras recomendado a continuación tiene en cuenta tales situaciones.

Abonadura de la plantilla

Si anteriores socas que no hubieran recibido fosfato, estuvieran generalmente por encima de un nivel SPI de 0.085 durante el estadio álgido de desarrollo (6 a 15 meses de edad y durante mayo a octubre inclusive), no se recomienda ningún fosfato.

Si anteriores socas hubieran estado dentro del rango de 0.075 a 0.085 de valores SPI, se recomienda 200 libras por acre de P_2O_5 debajo del esqueje.

Si anteriores socas mostraron un SPI debajo de 0.075 se recomienda 400 libras de P_2O_5 debajo del esqueje.

Si las socas anteriores requirieron abonaduras fosfatadas para mantener los niveles del SPI, a la cosecha de plantilla deberá dársele una abonadura pesada.

Abonadura para la soca

Si el SPI de la plantilla o de una soca anterior estaba en 0.075 o por encima de este nivel, no se necesita aplicar fosfato para la soca subsiguiente. Si el SPI estaba debajo de 0.075 se recomendaría una aplicación de 200 libras de P_2O_5 por acre. Si los suelos tienen características de alta fijación, es mejor colocar el fosfato debajo de la superficie del suelo y cerca de la mata.

FORMAS RECOMENDADAS DE FOSFATO APLICABLES A LA CAÑA DE AZUCAR

En general, la forma del fertilizante fosfatado que debe usarse está determinada por la capacidad de fijación del suelo, la que a su vez parece estar asociada con el pH. Donde el pH del suelo está por encima de 6.5, deberá usarse un fertilizante soluble en agua, como el "ammo-phos", o el "superfosfato triple". En el sector muy alcalino de pH 8.5 - 10.0, puede no ser muy conveniente el "ammo-phos" debido a la posible pérdida de amoníaco. En tales casos el "superfosfato triple" será el mejor, porque indudablemente reaccionará con las sales de sodio, que son generalmente abundantes en suelos alcalinos, y dará yeso o carbonato de calcio y fosfato de sodio. De cualquier manera lo que no debe usarse en esas condiciones es la roca fosfatada bruta.

A los suelos que tengan un pH en el sector de acidez débil, entre 5.5 a 6.5 se les puede dar el fertilizante fosfatado en la forma de "ammo-phos" aunque el "superfosfato triple" podría ser mejor en la generalidad de los casos, puesto que aportaría también calcio.

A los suelos con un pH inferior a 5.5 debe incorporárseles abonos fosfatados en las formas menos solubles. Así, la roca fosfatada bruta es excelente en esta situación, pero a causa de su insolubilidad o lenta solubilidad, es mejor mezclarla con superfosfato, porque este último suministrará el fósforo en forma inmediatamente disponible, mientras que la roca bruta se hará accesible más lentamente sobre un período mayor.

RESUMEN

En este breve trabajo he tratado de ofrecer una visión panorámica de la clase de datos que fueron reunidos a través de los años y el uso que de ellos se ha hecho. En primer lugar se hizo gran número de análisis propiamente dichos tanto de la planta como de sus diversas partes. Luego, para simplificar el trabajo de campo se buscó un tejido índice que diera una buena guía acerca de la cantidad requerida de substancias nutritivas en las importantes funciones de crecimiento, fotosíntesis, transmigración, almacenamiento, etc. En tercer lugar, se eliminaron las variaciones que ocurren en el índice debidas a factores ambientales no controlables. En cuarto lugar, se investigó el nivel nutriente que puede ser considerado como normal, para guiar las prácticas inteligentes y económicas de abonamiento.

SUMMARY

I have attempted in this short paper to give you a survey of the kind of data which were gathered through the years and the use made of them. First, straight forward analysis of the plant and its various parts are carried out in large numbers. Next, in order to simplify field work, a search for an index tissue is made which will give good guidance to the adequacy of the nutrient in the important plant functions of growth, photosyntesis, transpiration and storage, etc. Third, variations occurring in the Index because of uncontrollable enviromental factors are eliminated. Fourth, a search is undertaken for the nutrient level which may be regarded as normal to guide management in intelligent and economic fertilization practices.

NOTAS

633.61 : 632.76 *Euetheola* (87)

EUETHEOLA (DYSCINETUS) BIDENTATA BURM. *(COLEOPTERA)*

NUEVA PLAGA DE LOS CAÑAMELARES DE VENEZUELA

Durante una visita al Central Tacarigua (Edo. Carabobo) el 15 de junio de 1955 fué observado un ataque en caña *(Saccharum officinarum* L.) recién plantada, por *E. bidentata.* Los adultos (Fig. 1) de este coleóptero, vulgarmente llamado "juijuao", cortan los retoños jóvenes en la base

fig. 1. — *Euetheola (Dyscinetus) bidentata* BURM. Adulto.

(Figs. 2 y 3). Como los insectos viven en la tierra y el daño es causado en las partes enterradas, los primeros síntomas superficiales se muestran en un amarillamiento y secamiento de las hojas más jóvenes, muy similar al daño causado por *Diatraea* y especialmente *Elasmopalpus lignosellus*

ZELLER. Los ataques se pueden distinguir por la costumbre de *Euetheola* de dañar varios retoños contiguos así que se ven 4 a 8 tallos en sucesión sobre el surco con un secamiento gradual de las hojas.

Como el mismo coleóptero frecuentemente causa daños en arroz y maíz (1, 2, 3) nos fué posible comparar su aparición y comportamiento. En ambos casos se ve una preferencia por los terrenos bajos y húmedos.

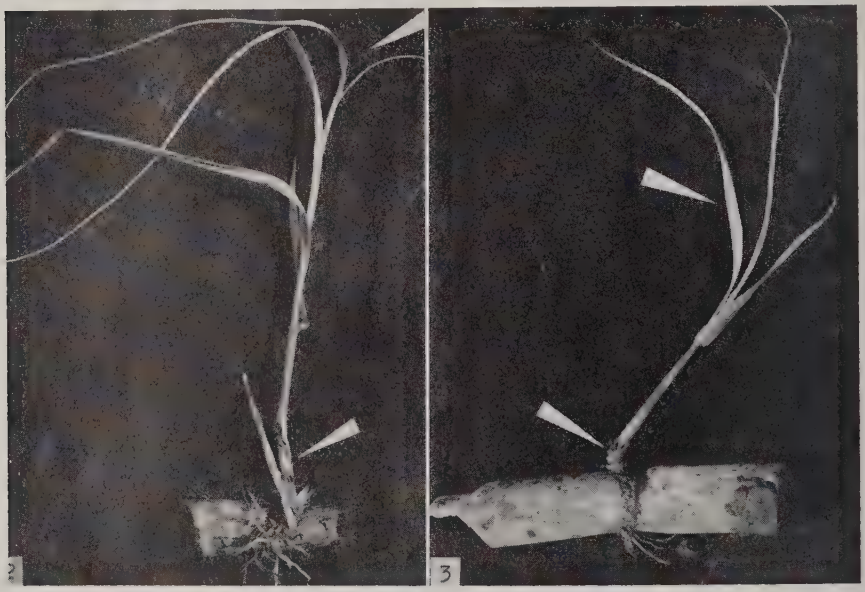


fig. 2. — Retoño dañado, la hoja más joven enrollada.

fig. 3. — Retoño dañado, las hojas secas.

En el campo, los adultos aparecen generalmente a fines de mayo y su vida dura de 20 a 30 días. En el laboratorio fué posible mantenerlos vivos de 20 a 45 días.

BOX (4), en su lista de los insectos de la caña, al referirse a *Euetheola bidentata*, la señala únicamente en la Guayana Británica, como plaga de la caña de azúcar.

(1) BALLOU, CHARLES H. — Notas sobre insectos dañinos observados en Venezuela. Cuaderno verde Nº 34. 1945.

(2) FERNÁNDEZ YÉPEZ, F. — Notas sobre insectos importantes del maíz y arroz. I.N.A. Publ. Misc. Nº 3, Maracay. 1952.

(3) STRAUSS, ANGEL R. — "El juijuao" (*Euetheola bidentatus* BURM.), plaga del arroz y del maíz. El Agricultor Venezolano, 15 (143) : 6. Caracas. 1950.

(4) BOX, HAROLD E. — List of Sugar-cane insects, Comm. Inst. Ent. London. 1953.

SUMMARY

The first appearance of *Euetheola bidentata* BURM, as a pest in sugar cane in Venezuela is reported and its damage compared with those made by *Diatraea* and *Elasmopalpus lignosellus*. The similarity of the *habitat* preferred by the insect in rice and sugar cane is mentioned.

FERNANDO KERN
Jefe del Departamento de Plagas y Enfermedades.

Centro de Investigaciones Agronómicas del M.A.C.
Maracay, Venezuela.

634.651 : 575.41

EFICIENCIA RELATIVA DE LOS INDIVIDUOS ANDROICOS Y ANDROMONOICOS DE *CARICA PAPAYA* L. PARA TRANSMITIRSE POR EL POLEN

CONSIDERACIONES GENERALES

Es sabido que en *Carica papaya* existen tres formas sexuales primarias: plantas ginoicas de fenotipo **mm**, con flores exclusivamente femeninas; plantas androicas de genotipo $\mathbf{M_1m}$, con flores exclusivamente masculinas; y plantas andromonoicas de genotipo $\mathbf{M_2m}$, con flores hermafroditas y masculinas en la misma inflorescencia (HOFMEYR, 1941) (1).

Al realizar el estudio de las frecuencias de equilibrio de esas formas sexuales, se tuvo la oportunidad de hacer recuentos de una población en la que los individuos ginoicos estaban en la proporción 0.416, los andromonoicos en la proporción 0.543 y los androicos en la proporción 0.041; cifras éstas muy cercanas a un punto de equilibrio de la población, que se establece cuando la frecuencia de los individuos androicos es igual a cero y la proporción de los individuos ginoicos y andromonoicos queda dada por las relaciones $\sqrt{2} - 1$ y $2 - \sqrt{2}$ respectivamente (HOROVITZ, DE ZERPA y ARNAL, 1953) (2).

En esta población, diferenciada con el nombre de INA, se habría de entablar una lucha por la supervivencia entre las formas androica y andromonoica. La ginoica, que sólo aporta gametas femeninas, habría de jugar un papel pasivo en esa competencia. Si tan sólo dependiese esta lucha del juego de cromosomas sexuales **m**, $\mathbf{M_1}$ y $\mathbf{M_2}$, la forma andromonoica elimi-

(1) HOFMEYR, J. D. J. — The Genetics of *Carica papaya*. Chron. Bot. 6 (11): 245-247. 1941.

(2) HOROVITZ, S., D. M. DE ZERPA y ARNAL, H. — Frecuencias de equilibrio de las formas sexuales en poblaciones de *Carica papaya* L. Agron. Trop. 3 (3): 149-174. 1953.

naría a la androica por llevar doble ventaja, ya que trasmite su cromosoma M_2 a través de gametas masculinas y femeninas; en cambio, el cromosoma M_1 se trasmite exclusivamente a través de gametas masculinas.

Cuadro 1: *Descendencia de seis plantas ginoicas, de un sector de la población INA.*

Ascendientes Ginoicos	DESCENDENCIA ♂	♀	☿	Total
B — 19	12	25	7	44
C — 24	15	9	0	24
C — 25	18	30	0	48
D — 14	25	24	1	50
D — 19	19	24	0	43
F — 20	36	24	3	63
Total	125	136	11	272
	0.459	0.500	0.040	

La gran cantidad de polen producido por las plantas androicas no sólo asegura su existencia, sino que desplaza a las andromonoicas. Esto se hace notorio en poblaciones naturales de "lechosita pajarera", en donde la forma andromonoica no ha sido encontrada aún (Horovitz, de Zerpa y Arnal, 1953).

Como se hará notar más adelante, de estas observaciones se infiere, que en *Carica papaya* la mayoría de las flores hermafroditas no se autofecundan, ni reciben polen de flores masculinas con genotipo M_2m (Tipo IV + de Storey), presente en menor cantidad, pero que producen polen con cierta profusión y acompañan a las flores hermafroditas en la inflorescencia.

La frecuencia de las diversas formas sexuales en la población INA, ha permitido determinar con bastante objetividad la eficiencia relativa de los individuos androicos y andromonoicos para trasmitir su polen, aun cuando el número de plantas y de descendientes contemplados sea un poco reducido.

PROCEDIMIENTO Y OBSERVACIONES

Fueron sembradas semillas de seis plantas ginoicas y de ocho plantas andromonoicas ubicadas en un sector representativo de la población INA (ver esquema), la que tenía definida cada planta con letras y números. Dicho sector mostraba la composición siguiente:

Número de plantas androicas:	5	= 0.048
" " " ginoicas:	41	= 0.398
" " " andromonoicas:	57	= 0.553
Total:	103	

Estas cifras no difieren significativamente de sus correspondientes para la población **INA**, anotadas al comienzo.

Cuadro 2: *Proporción de las diversas formas sexuales en la descendencia de ocho plantas andromonoicas de un sector de la población INA.*

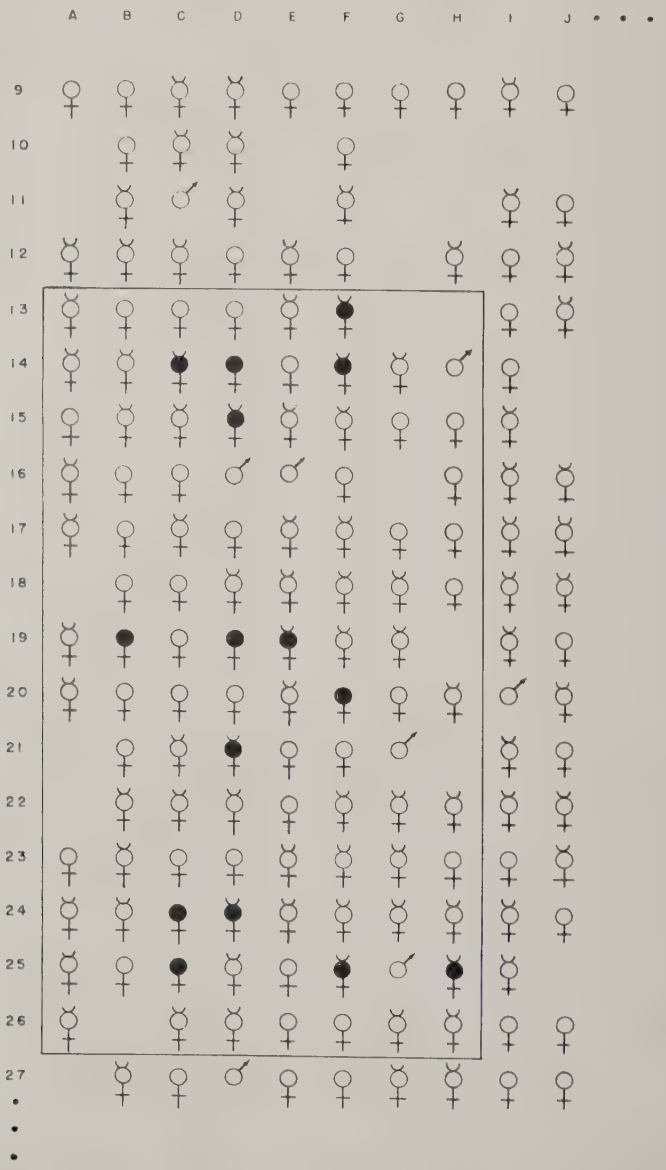
Ascendientes Andromonoicos	DESCENDENCIA ♂	♀	☿	Total
C — 14	23	19	2	44
D — 15	13	14	14	41
D — 21	14	15	9	38
D — 24	7	13	16	36
E — 19	13	8	9	30
F — 13	0	21	10	31
F — 25	12	1	3	16
H — 25	3	9	22	34
Total	85	100	85	270
	0.314	0.370	0.314	

En los cuadros 1 y 2 quedan consignados los datos correspondientes a la descendencia de cada planta, cuya ubicación puede observarse en el esquema. En la columna de total puede advertirse, asimismo, la proporción en que aparece cada una de las formas sexuales.

Para la determinación de la eficiencia relativa tan sólo se utilizan las cifras del cuadro 1, es decir, la descendencia de las plantas ginoicas, ya que estas plantas ginoicas (de genotipo **mm**) constituyen el mejor reactivo para medir, en polinización libre, el coeficiente de selección de las plantas androicas representadas en el polen $\mathbf{M}_1$ y el de las andromonoicas representadas en el polen $\mathbf{M}_2$. No consideramos el polen con **m** por no ser diferenciable en una y otra forma sexual.

La proporción relativa de plantas androicas y andromonoicas descendientes de ginoicas, nos dará una medida de la eficiencia con que las plan-

tas androicas y andromonoicas de la generación paterna han trasmitido su respectivo polen.



f.g. 1. — Esquema que muestra el sector de la población INA. Nótese en rasgos negros las plantas escogidas.

Para el cálculo debemos tener presente la frecuencia de las dos formas **M_1m** y **M_2m** en la generación paterna. En el sector considerado de la población INA tuvimos 5 **M_1m** y 57 **M_2m**, con un total de 62 plantas productoras de polen.

El coeficiente de selección para las androicas será:

$$\text{Androicas} = \frac{125}{136} \div \frac{5}{62} = 11.39$$

y para las andromonoicas será:

$$\text{Andromonoicas} = \frac{11}{136} \div \frac{57}{62} = 0.088$$

La eficiencia relativa con que esas dos formas sexuales se trasmiten por el polen será:

$$\text{eficiencia relativa} = \frac{11.39}{0.088} = 129.5$$

Esta cifra nos indica que la capacidad con que los individuos androicos se trasmitieron por el polen es 129.5 veces superior a la de los andromonoicos.

Una condición muy manifiesta que tal vez sea decisiva en esta gran ventaja de las androicas es el número de flores estaminadas que produce cada forma sexual. Una estimación bastante acuciosa dió para las androicas unas 15.000 flores en todos los estados de desarrollo por cada planta, y para las andromonoicas tan sólo 145. Es conveniente hacer notar que las plantas androicas tienen una continua producción de flores.

Para dar una idea más objetiva de lo expuesto en los párrafos anteriores, el cuadro 2 nos muestra la descendencia de las plantas andromonoicas. Es sabido que flores de plantas andromonoicas fecundadas con polen de androicas, producen en su descendencia individuos de las tres formas sexuales en la proporción 1 **mm** : 1 **M_1m** : 1 **M_2m**.

RESUMEN

La composición de la descendencia de un grupo de plantas ginoicas demuestra que la eficiencia relativa con que las formas sexuales androica y andromonoica de *C. papaya* se trasmiten por el polen, es marcadamente superior para la forma androica. Se hace referencia a la "lechosita paja-

rera", en cuyas poblaciones naturales no ha sido encontrada la forma andromonoica, que se supone desplazada por la forma androica. La composición de la descendencia de un grupo de plantas andromonoicas en polinización libre induce a suponer que sus flores hermafroditas son fecundadas con polen de plantas androicas.

SUMMARY

In a freely pollinated population of *Carica papaya*, composed of gynoecious (**mm**), Andromonoecious ($\mathbf{M_2m}$) and Androecious ($\mathbf{M_1m}$) plants, seed was collected on **mm** plants. The relative proportion of the several sexual forms among the offspring, indicated that the pollen of the androecious plants is over a hundredfold more efficient in open pollinations than the pollen of the andromonoecious plants.

HUGO ARNAL.
Instituto de Agronomía
Facultad de Agronomía, Maracay, Venezuela.

633.853.74 : 575 : 631.524 (87)

"ACEITERA", UNA NUEVA VARIEDAD DE AJONJOLI PRODUCIDA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

La nueva variedad de ajonjolí "Aceitera" se originó de la agrupación masal de tres líneas descendientes del híbrido "Selección 2 × Banco" obtenido en 1940 por el Dr. D. G. LANGHAM en el ex-Instituto Experimental de Agricultura y Zootecnia del Ministerio de Agricultura y Cría. Las tres líneas, identificadas con los números 51.22, 51.23 y 51.24, fueron sembradas en 1951 en el Campo Experimental del Centro de Investigaciones

Cuadro 1: *Características de las líneas que originaron la variedad "Aceitera".*

LINEA	Kgs. semilla por Ha.	% aceite (base seca)	1.000 semillas grs.
48.2818 (= 51.24)	837	60.3	2.800
48.2814 (= 51.23)	821	59.6	2.770
48.1 (= 51.22)	800	58.9	2.783

Agronómicas para su comparación detallada. Ellas corresponden a las líneas 48.2814, 48.2818 y 48.1 respectivamente, y han sido descriptas en una publicación anterior (MAZZANI, 1951) (1). Las observaciones indicaron que eran suficientemente uniformes en cuanto a hábito vegetativo, duración del ciclo, contenido en aceite de la semilla, grosor y fortaleza del tallo, etc. Se seleccionaron las mejores plantas de las tres líneas y la agrupación masal de ellas dió origen a la variedad "Aceitera", que se está describiendo.

(1) MAZZANI, B. — Datos descriptivos de nuevas líneas de ajonjolí (*Sesamum Indicum* L.) y resultados de un ensayo de rendimiento en Acarigua. Agron. Trop. 1: 1: 51-56, 1951.

Cuadro 2: *Datos comparativos de la variedad "Aceitera" y otras variedades de ajonjolí.*

	RENDIMIENTO KGS./HA. Maracay (1)	Araure (2)	Semilla por planta grs.	Aceite %	Ramas	1.000 semillas grs.	Ciclo días	Color al madurar
Aceitera	805.37	943.3		57.8	Ninguna	2.80	92	Verde
Morada	1351.4	762.0	52.0 (3)	52.6	Varias	2.45	109	Morado
Inamar	923.5	567.1	30.0 (3)	54.1	Varias	2.75	97	Amarillo
Acarigua	1025.6	993.4	18.0	53.0	Muy pocas	2.76	90	Amarillo
Ven. 52	787.4	505.9	22.5 (3)	49.1	Muchas	2.84	121	Verde
Ven. 51	629.5	748.0		50.7	Ninguna	2.51	85	Amarillo
Criollo	733.6	728.7		54.6	Muchas	3.11	125	Verde

(1) 4 ensayos.
(2) 2 ensayos.
(3) Promedio de 400 plantas seleccionadas.

Antes de su agrupación masal, las tres líneas se habían incluído en una prueba comparativa de rendimiento en Acarigua (Estado Portuguesa). Los rendimientos y algunas características de la semilla cosechada en esa prueba se transcriben en el cuadro 1 que extractamos de la publicación arriba mencionada.

Recopilando los datos de los registros de siembra de la Sección de Oleaginosas, la genealogía de la nueva variedad es la siguiente:

48.2818 ... → = 51.24 48.2814 ... → = 51.23 48.1 ... → = 51.22
52.1003 (agrupación masal)
55.336 selec. masal
54.27 "
55.37 (Var. "Aceitera")

En 1952 la agrupación masal se llevó por primera vez a ensayos comparativos de rendimiento, cuyos resultados, junto con los de los años posteriores, están resumidos en el cuadro 2.

Los efectos de la selección masal ulterior se aprecian comparando los gráficos de la figura 1 y los datos contenidos en los cuadros 1 y 2.

DESCRIPCION

Hábito erecto. Ramas ausentes o rara vez presentes en número de 2 a 4. Porte alto. Altura promedio a los primeros frutos 40 centímetros (máximo 95, mínimo 22). Entrenudos muy cortos, superponiéndose los frutos de los nudos sucesivos. Tallo grueso, canaliculado, villoso, de color verde obscuro que se torna verde-amarillento antes de secarse. Cotiledones más grandes que en la mayoría de las otras variedades, planos, verdes, con pocos pelos, casi sésiles. Hojas caducas, prevalentemente lanceoladas, de color verde obscuro que se torna verde-amarillento a la madurez. Margen liso. Lámina plana, excepcionalmente arrugada en algunas plantas. Pecíolo verde, canaliculado, grueso, cubierto de pelos cortos. Glándulas numerosas en el envés de la hoja. Flores blancas, más grandes que las de las variedades "Venezuela 52" y "Morada", y más pequeñas que las de la variedad "Inamar", con marcas internas ausentes o débiles, en número de tres por cada axila foliar, sin apéndices corolinos externos. Polen abundante. Nectarios ausentes. Frutos de paredes más gruesas que en la variedad "Morada" y más delgadas que en la variedad "Indehiscente", de longitud intermedia entre los de las variedades "Inamar" (más largos) y "Venezuela 52" (más cortos), villosos, de ápice corto, dehiscentes, de cuatro lóbulos, de color verde obscuro que se torna verde-amarillento al madurar, en número de tres por cada axila foliar. Semilla de tamaño mediano (peso de 1.000 semillas grs. 2.8) de color blanco cremoso, de superficie lisa. Ciclo vegetativo

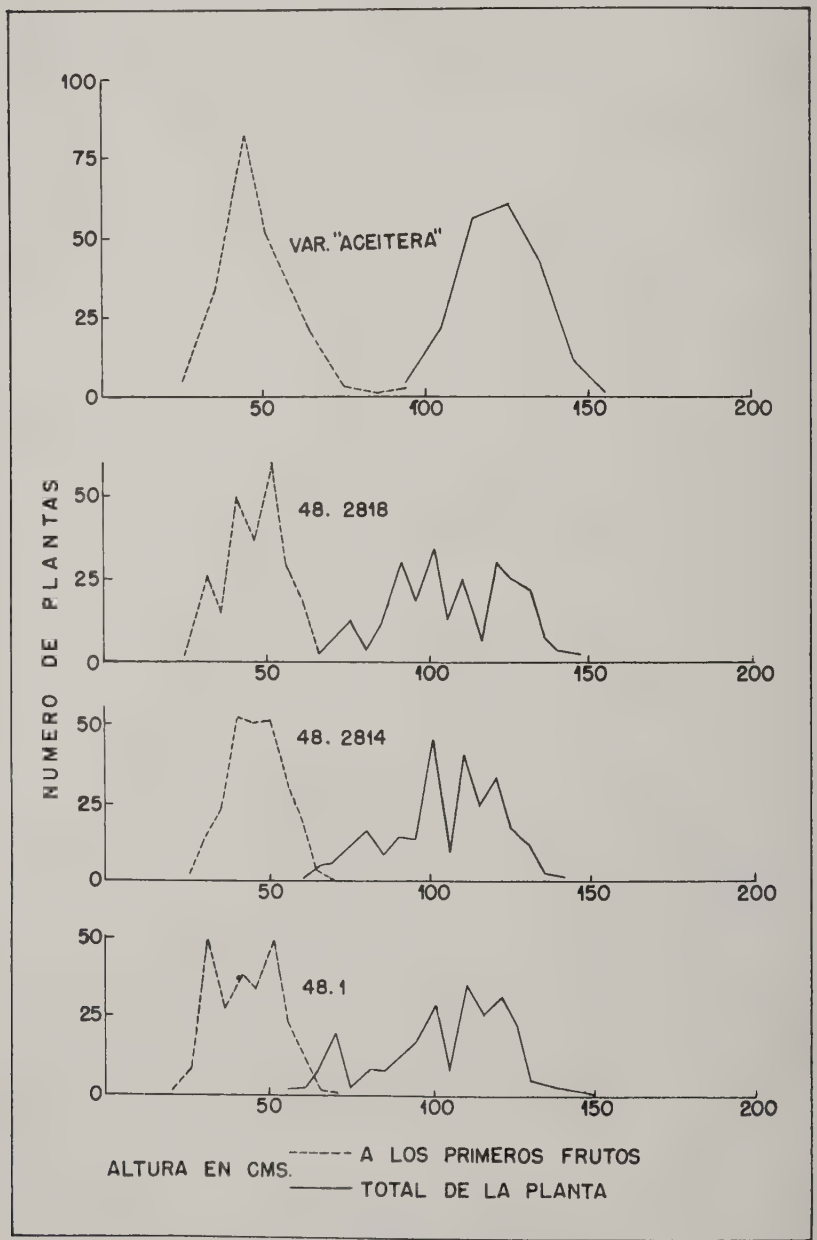


fig. 1. — Altura de las plantas y altura a los primeros frutos en la variedad "Aceitera" y en las tres líneas originarias.

desde la siembra hasta el corte de las plantas, 92 días aproximadamente. Maduración de los frutos relativamente simultánea. Susceptible al ataque de los áfidos y de otros insectos. Poco susceptible a la mancha redonda *(Cercospora sesami)* y a la mancha irregular *(Alternaria* sp.). Susceptible a filoidia y a la pudrición del cuello *(Phythopthora* sp.). Buena aptitud de rendimiento y muy alto contenido en aceite de la semilla.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

Las características agronómicas más destacadas de la variedad "Aceitera" son las que se resumen aquí:

1) El tallo de las plantas es grueso y fuerte y no se dobla ni se quiebra en la época de la maduración. Esta característica es particular-

fig. 2. — Fructificación en plantas de la variedad "Aceitera".

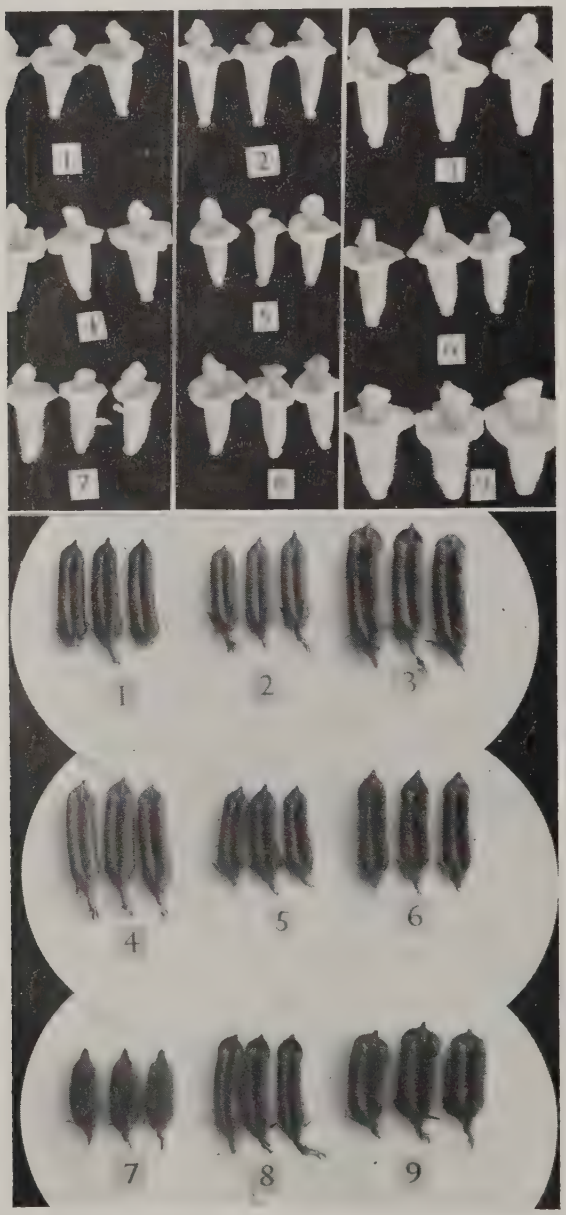


fig. 3. — Flores y frutos de las variedades: 1) Morada, 2) Criollo, 3) Inamar, 4) Acarigua, 5) Venezuela 52, 6) Aceitera, 7) Indehiscente, 8) Venezuela 51, 9) Tetraploide.

mente ventajosa en las regiones en las cuales hay frecuentes vientos que al doblar o tumbar las plantas, dificultan el corte mecánico de las mismas.

2) A pesar de su uniformidad fenotípica, la variedad "Aceitera", tiene una constitución genética suficientemente heterogénea como para hacerla adaptable a diferentes condiciones ambientales. Esto concuerda con el origen de la variedad, según se ha descrito. Los resultados experimentales y también de siembras en escala mayor obtenidos durante tres años en diferentes regiones del país (cuadro 1) han confirmado esa condición de amplia adaptabilidad.

3) La variedad "Aceitera" se destaca entre todas por el elevado contenido en aceite de su semilla. Una de las tres líneas que entraron en su formación (48.2818 = 51.24) alcanzó 60.3% (base seca) de aceite en la semilla, nivel hasta ahora insuperado en nuestra colección. Las otras dos líneas también demostraron ser excelentes productoras de aceite (59.6% en la semilla de la línea 48.2814 = 51.23, y 58.9% en la semilla de la línea 48.1 = 51.22).

4) Las plantas de la variedad "Aceitera" no son ramificadas o por excepción algunas plantas pueden echar pocas ramas basales. Esta característica hace recomendables distancias de siembra reducidas en comparación con las que se adoptan para las variedades de muchas ramas. Se consideran adecuadas para esta variedad distancias que no excedan de 60 centímetros entre las hileras y 10 centímetros entre las plantas sobre las hileras.

5) Como lo demuestra el gráfico de la figura 1, la altura desde el suelo a los primeros frutos es uniformemente baja y la altura total de las plantas también es uniforme. Ambas condiciones favorecen la productividad en la cosecha mecánica.

6) El ciclo vegetativo de la variedad "Aceitera" difiere poco (7 - 12 días más tardío) del ciclo de las otras variedades no ramificadas ("Venezuela 51", "Acarigua", etc.) que se siembran en el país.

La época de siembra que se recomienda para ella es la misma que para las otras variedades precoces. Sin embargo, el mejor comportamiento de esta variedad frente a algunas afecciones fungosas, la hace preferible para siembras tempranas, entendiéndose como tales las que se efectúan en plena época lluviosa.

En el cuadro 2 se han resumido los rendimientos experimentales y otras características comparativas de la variedad "Aceitera" y de otras variedades de ajonjolí que se siembran en Venezuela. Los rendimientos en kilo-

gramos de semilla por hectárea son promedios de los resultados de ensayos realizados, entre 1952 y 1954, en los estados Aragua (Maracay) y Portuguesa (Araure).

SUMMARY

A new variety of *Sesamum indicum*, produced at the "Centro de Investigaciones Agronómicas" in Maracay, is described.

"Aceitera" is prominent among all other sesame varieties grown in Venezuela, for its extremely high oil content.

B. Mazzani

Departamento de Fitotecnia
Centro de Investigaciones Agronómicas,
Maracay - Venezuela.

633.853.74 : 581.081 : 631.521.3 (87)

CLAVE PARA EL RECONOCIMIENTO DE LAS VARIEDADES DE AJONJOLI CULTIVADAS EN VENEZUELA

Con la inclusión de la nueva variedad "Aceitera", el grupo de variedades comerciales de ajonjolí producidas en Venezuela ya es suficientemente numeroso como para que surja el problema de cómo distinguirlas prácticamente.

En el intento de facilitar su reconocimiento, se ha elaborado una clave, tomando en consideración caracteres morfológicos diferenciales. En algunos casos se ha tomado en cuenta más de una característica para facilitar el reconocimiento de las variedades en diferentes épocas del ciclo de la planta.

Las que se exponen en la clave son solamente características morfológicas, pero las variedades se diferencian también por características vegetativas o fisiológicas. Entre éstas, una de las más importantes para el agricultor es la duración del ciclo vegetativo, con respecto al cual las variedades en cuestión se diferencian en los siguientes grupos:

1) Variedades precoces (ciclo de hasta 90 días aproximadamente):
   "Venezuela 51"
   "Acarigua"
   "Aceitera".
2) Variedades del ciclo mediano (95 a 110 días):
   "Inamar"
   "Morada".
3) Variedades tardías (más de 110 días):
   "Venezuela 52"
   "Criollo"
   "Indehiscente".

La duración del ciclo está relacionada con la ramificación de las plantas. Las variedades precoces (grupo 1) son escasamente ramificadas o sin ramas. En las variedades de ciclo intermedio (grupo 2) el número de

ramas secundarias es generalmente de 6 a 8 por planta. Las variedades tardías tienen mayor número de ramas y éstas a su vez son a menudo subramificadas.

Otras características que el agricultor necesita conocer para la escogencia de las variedades, son de naturaleza fisiológica y condicionan la mejor adaptabilidad de diferentes variedades en diferentes ambientes. Ilustraremos con ejemplos algunas aptitudes más destacadas de estas variedades:

(1) Mecanización de la cosecha: con excepción de la variedad "Criollo" que para este fin alcanza un desarrollo excesivo, todas las variedades mencionadas son aptas para la cosecha mecanizada. En las regiones donde ventea en la época de la cosecha, son preferibles variedades de buena resistencia al vuelco, como "Venezuela 52" y "Aceitera".

(2) Fertilidad del suelo: en los más fértiles se destaca la variedad "Morada", mientras que en los suelos menos fértiles las variedades "Venezuela 52" y "Acarigua" son las que alcanzan los mejores rendimientos.

(3) Humedad: en condiciones de abundantes lluvias se destaca la variedad "Inamar". Las variedades "Acarigua", "Venezuela 52" y "Aceitera" son las que mejor soportan la escasez de humedad.

(4) Resistencia a enfermedades y plagas: en el grupo de variedades en consideración, las diferencias de susceptibilidad a las enfermedades y plagas que corrientemente atacan al ajonjolí en nuestro medio, son escasas; se destaca el comportamiento de la variedad "Morada" por ser más susceptible a daños por insectos masticadores en las primeras semanas y menos susceptible a daños por áfidos en épocas más avanzadas de su desarrollo.

En cuanto al tamaño de la semilla, que se toma como una de las características diferenciales entre algunas variedades, los valores numéricos indicados en la clave son susceptibles de cierta amplitud de variabilidad, pero es constantemente válida la relación entre ellos. En todo caso este carácter es subsidiario de otros de diferenciación más neta.

En el reconocimiento de las variedades para fines determinados (manejo de semillas, revisión de campos de multiplicación, etc.) sería deseable

que la diferenciación pudiera hacerse tomando características de una sola época del ciclo de la planta; por ejemplo, en el caso del manejo de semillas, las características diferenciales deberían buscarse en la semilla y en las plántulas de pocos días de edad, (color y tamaño de las semillas, forma de los cotiledones, longitud y grosor del hipocotilo). Estas características están incluídas en la clave y guiándose por ellas, con abstracción de las demás, se puede reconocer variedades individuales o pequeños grupos de ellas. Como ilustración nos bastará citar que "*cotiledones cóncavos*" identifican el indehiscente; que "semilla blanca e hipocotilo corto" identifican la variedad "Morada"; etc.

En el caso de la inspección de cultivos para la producción de semilla, con el objeto de controlar la pureza varietal en la época entre la plena floración y la maduración de los frutos, la diferenciación de las variedades se puede lograr por medio de la combinación de características vegetativas y caracteres de la floración y fructificación. También en este caso, los caracteres diferenciales que están incluídos en la clave permiten discriminar entre variedades individuales o pequeños grupos de ellas. Por ejemplo, "muchas ramas y una flor por axila" identifica la variedad "Criollo"; "antociana intensa" en los ápices vegetativos primero y luego en toda la planta, identifica la variedad "Morada"; "ausencia de ramas" caracteriza al grupo de las tres variedades siguientes: "Aceitera", "Acarigua", "Venezuela 51", entre las cuales, al madurar se distinguen fácilmente las variedades "Venezuela 51" y "Acarigua" de la "Aceitera", por el color amarillo de las dos primeras y verde de la "Aceitera".

Las descripciones de las variedades consideradas en esta clave, con excepción de la "Indehiscente", se encuentran en las publicaciones siguientes:

LANGHAM, D. G. y M. RODRÍGUEZ. El ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). Su cultivo, explotación y mejoramiento. MAC. Caracas, Boletín Nº 2, 1945.

———————. Dos nuevas variedades de ajonjolí: Venezuela 51 y Venezuela 52. MAC. Caracas, Circ. Nº 15, 1946.

MAZZANI, B. Una nueva variedad de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) producida en el Instituto Nacional de Agricultura. Agron. Trop. 1 (4): 269-277. 1952.

———————. "Morada": nueva variedad de ajonjolí producida en el Instituto Nacional de Agricultura. Agron. Trop. 3 (3): 205-209. 1953.

———————. "Inamar": nueva variedad de ajonjolí producida en el Instituto Nacional de Agricultura. Agron. Trop. 3 (3): 211-213. 1953.

———————. "Aceitera": nueva variedad de ajonjolí producida en el Centro de Investigaciones Agronómicas. Agron. Trop. 5 (1): 37-44. 1955.

CLAVE DE LAS VARIEDADES

A. Plantas con antociana (moradas) al acercarse la maduración;
plántulas glabras;
hipocotilos de hasta 4 cms. de longitud..... "Morada"

AA. Plantas sin antociana (verdes o amarillas) al acercarse la maduración;
plántulas más o menos pilosas;
hipocotilos de más de 6 cms. de longitud.

B. Cotiledones cóncavos;
enaciones en el envés de las hojas;
frutos indehiscentes ..... "Indehiscente"

BB. Cotiledones planos;
hojas sin enaciones;
frutos dehiscentes.

C. Plantas muy ramificadas;
semilla de color castaño o blanco cremoso.

D. Semilla color castaño;
planta verde al madurar;
frutos de hasta 3 cms. de longitud.

E. 3 frutos por axila;
semilla castaño claro;
peso de 1.000 semillas 2.6 grs... "Venezuela 52"

EE. 1 fruto por axila;
semilla castaño oscuro;
peso de 1.000 semillas 3 grs... "Criollo"

DD. Semilla de color blanco cremoso uniforme;
planta amarilla al madurar;
frutos de más de 4 cms. de longitud.. "Inamar"

CC. Plantas escasamente o no ramificadas; semilla blanco cremoso [1]

D. Plantas verdes al madurar; frutos tiernos de color verde oscuro y pubescentes ..... "Aceitera"

DD. Plantas amarillas al madurar; frutos tiernos verde claro o verde oscuro, glabrescentes.

E. Plantas no ramificadas; frutos tiernos de color verde claro; peso de 1.000 semillas 2.4 grs... "Venezuela 51"

EE. Plantas escasamente ramificadas; frutos tiernos de color verde oscuro; peso de 1.000 semillas 2.7 grs... "Acarigua"

B. MAZZANI y S. HOROVITZ.

Departamento de Fitotecnia,
Centro de Investigaciones Agronómicas.

(1) La variedad "Acarigua" contiene en muy pequeña proporción semillas de color oscuro, característica que también ayuda a su identificación.

INFORMACION Y NOTICIAS

Visita del Profesor HARRY F. CLEMENTS. — Invitado por el M.A.C., estuvo entre nosotros el Profesor HARRY F. CLEMENTS, Profesor de la Universidad de Hawaii, creador del Registro Agronómico y del método de "maduración controlada" en caña de azúcar y a la vez, consultor de 15 centrales azucareros en las Islas de Hawaii.

Durante el mes (12 de abril al 11 de mayo) que pasó entre nosotros, tuvo un programa de trabajo que incluyó:

1º) Visitas a las fincas de las zonas cañeras más importantes, habiendo recorrido los Valles de Aragua, Tacarigua, Matilde, Río Turbio, Tocuyo, La Pastora (Carora), Motatán, Ureña y Cumanacoa, donde apreció los sistemas de cultivo, los rendimientos y los problemas generales de la industria azucarera.

2º) Después de conocidas las zonas y sus principales problemas, discutió con los técnicos del Ministerio de Agricultura y Cría, los sistemas que se estaban usando para afrontarlos, habiendo resultado de estas discusiones orientaciones bien definidas sobre los caminos a seguir. Vale la pena hacer notar. y es a la vez satisfactorio para los técnicos en caña de azúcar del M.A.C., que en general consideró muy satisfactorios los caminos seguidos para superar los problemas que presenta el cultivo de la caña de azúcar en nuestro país.

3º) Dictó cinco charlas a los agricultores de Motatán, Cumanacoa, Aragua, Turbio y Tocuyo, donde comparó los métodos de cultivo seguidos en Hawaii con los usados por los agricultores de Venezuela. En la sede del Colegio de Ingenieros, Caracas, dictó una interesante conferencia sobre los principis que sustentan al Registro Agronómico y al método de "maduración controlada".

En todos estos eventos científicos se notó un profundo interés por parte de los numerosos agricultores y profesionales de la agronomía que asistieron a dichos actos.

En la actualidad se prepara la publicación de estas conferencias.

4º) Discutió con los técnicos del Ministerio sobre el Registro Agronómico, los resultados obtenidos en Venezuela y la importancia de que esto sea extendido a todo el país.

5º) Sostuvo una larga entrevista con el Ministro de Agricultura y Cría, Dr. ARMANDO TAMAYO SUÁREZ, sobre la misión cumplida en Venezuela.

6º) Finalmente presentó al Despacho de Agricultura un interesante informe sobre la caña de azúcar en Venezuela.

Visita del Dr. JUAN A. BONNET. — Invitado por la Universidad Central de Venezuela, estuvo en el país durante el mes de mayo el Dr. JUAN A. BONNET, Jefe del Departamento de Suelos de la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico. La visita del Dr. BONNET estuvo ajustada a un programa que abarca la reorganización del Instituto de Química y Edafología de la Facultad, la planificación de los proyectos de investigación, así como también un estudio crítico de los cursos de Edafología y materias afines a cargo del referido Instituto.

Durante su permanencia en Venezuela, además de visitar regiones agrícolas de importancia (San Carlos, Acarigua, Turén, etc.), dictó las siguientes conferencias en la Facultad:

1. Significado y alcance de los estudios agrológicos.
2. Estado actual de las investigaciones sobre fertilidad de suelos en Puerto Rico.
3. Directrices para un programa de investigaciones edafológicas en Venezuela.

En esta última se refirió a los proyectos en ejecución y a los que contempla el Instituto, haciendo valiosas sugestiones derivadas de la experiencia acumulada en Puerto Rico.

También dejó preparado el trabajo "Importancia de la relación suelo-planta en la interpretación del diagnóstico foliar", que será publicado próximamente.

BIBLIOGRAFIA AGRICOLA

La Fundación "Eugenio Mendoza", en colaboración con AGRONOMIA TROPICAL, mantiene esta Sección Bibliográfica como contribución a los interesados de nuestro país, la cual está organizada en tres partes: Resúmenes Bibliográficos, Fichas Bibliográficas del País y Fichas Bibliográficas del Exterior. Igualmente y como complemento de esta Sección, la Fundación "Eugenio Mendoza" ofrece a los estudiosos un Servicio de Información Bibliográfica a base de Fotocopias y Microfilm en colaboración con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y otras importantes Instituciones.

633.2/3 : 636.084.23

1. Resúmenes Bibliográficos.

E. H. McIlvain and D. A. Savage. Progress in range improvement. [Progresos en el mejoramiento de pastizales]. Advances in Agronomy, 6 : 1-65. 1954.

Los autores, en seis capítulos, nos dejan conocer valiosas informaciones y su opinión sobre los adelantos y estado en que se encuentran los problemas e investigaciones referentes al manejo y administración de potreros, siembras de plantas forrajeras, control de malezas, alimentación de animales y otros principios del mejoramiento de pastizales.

En la Introducción se hace hincapié sobre la variabilidad que ha tenido el interés público y privado en los problemas forrajeros durante los últimos sesenta años, debido principalmente a las periódicas condiciones adversas del clima y a los desviados sentimientos del público en relación a la política del uso de las tierras.

Se hace constar que el concepto original sobre administración y manejo de potreros se ha incrementado ampliamente y hecho más comprensivo a través de los años y que, actualmente, incluye muchos aspectos específicos, tales como uso y aprovechamiento adecuado de pastoreo, reforestación de áreas agotadas, cultivo adecuado de pastos, resiembra, construcción de elementos apropiados para retener y utilizar el agua, y control del fuego, plantas e insectos dañinos. Además establece vínculos con todas las fases de la explotación animal, inclusive la escogencia de las mejores razas y tipos de ganado para los diferentes climas y estaciones, la siembra de plantas útiles al ganado, así como también el uso apropiado de minerales y otros suplementos alimenticios.

En el Capítulo II se exponen algunos conceptos básicos de la administración y manejo de potreros, entre los que se puede destacar algunos puntos interesantes:

1) De acuerdo con los trabajos experimentales conducidos por Ellison (1944), Borst y Woodburn (1942), Duley y Domingo (1949) y

OSBORN (1952) es deseable mantener la superficie del suelo cubierta de vegetación viva o muerta para incrementar la retención de agua y el control de la erosión. Sin embargo, los dueños de fincas e investigadores no han podido determinar el punto hasta el cual es económicamente posible dejar tierras sin pastoreo para proveer esta cubierta al suelo.

2) La capacidad de pastoreo es una información muy importante. Sin embargo, los autores consideran que tal información es difícil de obtener. En los últimos años el método más digno de confianza, aunque el más costoso, es la utilización de experimentos controlados de pastoreo con diferentes clases de animales. Otro método, aunque no tan efectivo, se basa en la utilización de principios ecológicos para determinar las condiciones de las tierras de pastoreo. Los autores citan los experimentos más importantes en los últimos años, en los cuales se utilizaron ambos métodos.

También consideran de suma importancia el control del pastoreo, considerando la distribución del agua como el factor más importante entre los muchos que lo afectan. Con una buena localización del agua se ayuda a controlar el movimiento, distribución y concentración de animales. También citan como factores predominantes, aunque de menor importancia que el anterior, la colocación estratégica de cercas, distribución en los potreros de sal y suplementos alimenticios en forma de heno o concentrados proteicos, y la utilización de sombra artificial y resguardo para el ganado.

3) Se considera de gran importancia que la clase adecuada de ganado, bovinos, ovejas o cabras, utilicen la vegetación a la cual están mejor adaptados. Asimismo se hace referencia al tipo de ganado que mejor se adapta a ciertas condiciones, informando sobre los cruces de ganado europeo con Cebú, que se viene realizando al Sur de Estados Unidos. También se citan los experimentos que se vienen realizando en el "Dominion Livestock Experimental Range", cerca de Alberta, Canadá, con cruces de ganado inglés por búfalos, cuyos productos, conocidos con el nombre de "Cattalo", son en la primera generación fértiles en un 25%.

4) Revisando la literatura existente sobre el uso del fuego en las tierras bajo cultivo de forrajeras, se encuentra que existe mucha controversia sobre la materia, ya que puede ser beneficioso bajo ciertas condiciones y dañino en otros casos. Se recomienda la necesidad de continuar con investigaciones adicionales sobre este asunto.

5) Se da una descripción de los últimos adelantos en instalaciones e implementos para trabajar y administrar con mayor efectividad y comodidad los rebaños de ganado. Se citan las últimas innovaciones en la construcción de cercas y bebederos. Los nuevos métodos de control de parásitos por medio de "postes frotadores", donde los animales, por sí mismos, se aplican los insecticidas. Rociadores mecánicos accionados por los mis-

mos animales. Avances obtenidos en los implementos para inmovilizar el ganado con fines de vacunar, castrar, descornar, herrar y curar animales. Los últimos datos de los experimentos sobre la necesidad de proveer sombra y protección al ganado.

El Capítulo III ha sido dedicado a los avances obtenidos en los problemas del cultivo, resiembra y aprovechamiento de los pastizales. Se contempla que el mejoramiento de los potreros por medio de la resiembra natural es un proceso extremadamente lento y que los resultados experimentales indican que haciendo resiembras artificiales se puede incrementar la producción de 2 a 10 veces sobre los rendimientos alcanzados actualmente en los mejores pastos naturales. La introducción de nuevas y mejores variedades de plantas forrajeras, incluyendo ciertas leguminosas, tienen grandes posibilidades para mejorar las condiciones actuales.

Sin embargo, aún se confrontan muchos problemas por la falta de conocimientos en los métodos de siembra, en las especies que mejor se adaptan a los diferentes climas y suelos, a su aprovechamiento y utilidad, al uso de fertilizantes adecuados.

Se indica que muchos progresos se han conseguido a partir de 1940 y que esos ensayos preliminares constituyen el fundamento del futuro progreso en este campo. Se citan los últimos avances obtenidos en el uso de fertilizantes, mejoras prácticas culturales, maquinaria agrícola, mejoramiento genético de las plantas para incrementar la producción de forrajes y las especies y variedades de gramíneas y leguminosas más promisoras para ciertas localidades.

En este último campo se han logrado notables avances con la introducción de innumerables gramíneas provenientes de otros países y con el aprovechamiento de las plantas nativas cuyo valor como forrajeras era casi desconocido diez años atrás. Por su valor alimenticio y condiciones de adaptabilidad, *Agropyron cristatum* ha sido la forrajera más ampliamente difundida en las localidades de clima frío.

En las regiones subtropicales, en un principio el pasto Rhodes, *Chloris gayana,* tuvo gran popularidad, pero ha venido siendo progresivamente reemplazado en algunos casos por el King Ranch bluestem, Angleton bluestem (*Andropogon nodosus*), Blue panicum (*Panicum antidotale*) y Buffel grass *(Pennisetum ciliare).*

Un progreso reciente en leguminosas ha sido la obtención de nuevas variedades de alfalfas *(Medicago* sp.), de gran resistencia a las sequías y aprovechables para pastoreo.

En el Capítulo IV del trabajo se contempla el problema del control del monte y de las malezas en los potreros. Se hace un análisis de los efectos que tiene sobre los elementos nutritivos y el rendimiento de los pastos la

erradicación de las malas hierbas. También se hace una revisión de los progresos más recientes en los métodos de control de malezas por medios químicos, mecánicos, biológicos y el fuego. Los métodos químicos se consideran más promisores con el descubrimiento de los nuevos herbicidas como el 2,4-D, el 2,4,5-T, el TCA y otros similares, que han ayudado a facilitar y extender los métodos de control químico.

Lo concerniente al campo de la nutrición animal y suplementos alimenticios es tratado por los autores en el Capítulo V. Se enfocan los problemas básicos de la alimentación, la producción de alimentos, proteínas, vitaminas y antibióticos y los nuevos progresos alcanzados en los alimentos complementarios. A consecuencia de los trabajos realizados por SAVAGE y HELLER (1947), en Woodward, Oklahoma, por STODDAR y GREAVES (1942) y por COOK y HARRIS (1950), se concluye:

1) Que los análisis químicos no indican definitivamente el valor nutritivo de las plantas forrajeras. Es necesario comprobar su efectividad por el aprovechamiento que de ellas hagan los animales. 2) Que las plantas de tierna edad son más nutritivas que las adultas que se cultiven en un mismo tipo de suelos. 3) Que en las gramíneas siempre son más bajos los niveles de proteínas, grasas, calcio, fósforo, magnesio, azufre y la relación calcio-fósforo y más altos en fibra, que otras especies de plantas forrajeras. 4) Que los factores ambientales juegan papel más importante en el contenido de nutrientes de las plantas que la composición química de los suelos.

Otros datos de interés se obtienen en el aparte referente a los últimos progresos llevados a cabo en materia de alimentación complementaria para los animales. Son interesantes los trabajos realizados con la úrea como sustituto parcial de las proteínas de origen vegetal.

Otra innovación reciente ha sido comunicada por DUISBERG (1952). Un alimento comestible para el ganado fué preparado de una planta que crece en el Suroeste de los Estados Unidos, en suelos áridos y secos, conocida con el nombre de "Desert Shrub" o "Creosote Bush" ("Jarilla" en Argentina), *Larrea divaricata,* por medio de extracción alcohólica. Los ensayos han demostrado que el alimento tiene valor nutritivo semejante al de la alfalfa, relativamente palatable y que podrá suministrarse al ganado sin agregados. DUISBERG afirma que aunque la reserva potencial de este arbusto en el Suroeste es muy grande, probablemente no sería económicamente práctico cosecharlo sólo como fuente alimenticia del ganado. Sin embargo hay promisoras posibilidades de desarrollar una industria que utilice las resinas y ácidos contenidos, al mismo tiempo que los constituyentes alimenticios.

En el último capítulo se presentan los avances más recientes alcanzados en los otros medios de mejorar los pastizales: labores de cultivos, irrigación, erradicación de plantas venenosas, control de insectos y roedores, y control y protección de los animales de cacería.—C. E. Ríos.

2. Fichas Bibliográficas del País (*)

633.61C63

Asociación Nacional de Agricultores de Caña de Azúcar. — II. Convención Nacional de Agricultores de Caña de Azúcar. 13 al 15 de enero de 1955. 1 Folleto 50 págs. Caracas, 1955.

664.7.0031

Aspectos económicos de la industria harinera en Venezuela. Cuaderno de Información Económica. Corporación Venezolana de Fomento. 7 (1): 3-18. 1955.

632.94

Aspersión. Noticias Agrícoles — Servicio Shell para el Agricultor. 1 (2): 3. 1955.

338.1

Banco Central de Venezuela. — Memoria correspondiente al ejercicio anual 1954. Producción y distribución c) Agricultura 59-72. Caracas, 1955.

338.13

Consejo de Bienestar Rural. — Costo de producción de maíz. 1 folleto mimeografiado. 37 págs. Caracas, 1955.

010

Banco Central de Venezuela. — Dpto. de Investigaciones económicas y estadística. Boletín bibliográfico Nos. 73 a 75. Julio-Sept. 1954. 62 p.

010

Banco Central de Venezuela. — Dpto. de Investigaciones económicas y estadística. Boletín bibliográfico Nos. 76 a 78. Oct.-Dic. 1954. 28 p.

632.78:633.51

El "*Alabama*" o gusano de la hoja del algodón. Mejores cosechas con Shell. 6 (1): 2 1955.

630.64

Feria Exposición de San Cristóbal. Boletín de la Corporación Venezolana de Fomento. 4 (13): sin numeración de páginas. 1955.

633.51 : 632.954

Herbicidas en algodón. — Noticias Agrícolas. Servicio Shell para el Agricultor. 1 (2): 1-3. 1955.

633.2/3 : 631.4

Iljin, W. S. — Relación entre suelo y composición química de las plantas forrajeras. Agronomía Tropical, 4 (4): 193-213. 1955.

(*) Comprende lo aparecido en el trimestre enero - marzo.

631.4

La *Aplicación* de los métodos estadísticos al estudio de la heterogeneidad de los suelos. Cuaderno de Información Económica. Corporación Venezolana de Fomento. 7 (1): 43-54. 1955.

633.2/3

Los *forrajes* en la producción de leche. Noticias Agrícolas. Servicio Shell para el Agricultor. 1 (2): 3-4. 1955.

633.85 *Euphorbia*

MAZZANI, B. — Introducción de plantas oleaginosas nuevas para Venezuela. Agronomía Tropical, 4 (4): 225-231, 1955.

636 7292

MONDOLFI, E., C. RUIZ MARTÍNEZ y P. PEREIRA VELIZ. — Algunos aspectos de la ganadería en la isla de Jamaica. Revista Pecuaria, 23 (239): 9-10, 12, 14, 16, 18-19. 1955.

633. 3 *Pueraria*

NOGALES, PRUDENCIO. — El Kudzú Tropical. Revista Pecuaria. 23 (238): 11-15, 35-37. 1955.

635.21 : 632.852

Papas más sanas. — Fungicida cuprífero Shell contra la candelilla de la papa. Mejores cosechas con Shell. 6 (1): 1. 1955.

664.8 —. 9

PETERSON, LYALL E. — Almacenamiento de granos en Colombia. Revista Pecuaria. 23 (239): 22-24. 1955.

636.219

PLATA GARCÍA, VÍCTOR. — Ceba y rendimiento en carne de algunos mestizos cebú en la Estación de Zootecnia de San Carlos, Edo. Cojedes. Revista Pecuaria. 23 (238): 17-18, 20-21, 37. 1955.

635.21

Posibilidades del cultivo de la papa durante la estación de lluvia. Noticias Agrícolas. Servicio Shell para el Agricultor. 1 (2): 4. 1955.

635.64 : 632 (87)

PRIETO RUIZ, R. — Planteamiento del problema de la "degeneración" del tomate en los Valles de Aragua, Venezuela. Agronomía Tropical, 4 (4): 185-191. 1955.

632

Protección de la producción agrícola. — Boletín de la Cámara de Comercio de Caracas. 38 (495): 15.147-8. 1955.

633.51 : 632.954

RÍOS, P. y J. A. MONTILLA. — Ensayos preliminares con herbicidas en algodón. Agronomía Tropical, 4 (4): 215-223. 1955.

630

TAGGART, W. C. — La investigación agrícola en Venezuela. Consejo de Bienestar Rural. 1 Folleto mimeografiado. 43 págs. Caracas, 1954.

631.617 (87)

TAMAYO, FRANCISCO. — El problema de las tierras áridas en Venezuela. Boletín de la Cámara de Comercio de Caracas. 38 (495): 15.157-60. 1955.

636.061

TERCERA CONFERENCIA INTERAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. — Revista Pecuaria. 23 (238): 32. 1955.

636 : 061

VOGELSANG, E. G. — Las primeras jornadas panafricanas de zootecnia. (Alger, 17-22 oct. 1954). Rev. Med. Vet. y Parasit. 13 (1-4): 71-76. 1954.

3. Fichas Bibliográficas del Exterior (**)

631.423

ABRUÑA, FERNANDO and JOSÉ VICENTE. — Refinement of a Quantitative Method for Determining the Lime Requirements of Soils. J. Agric. University Puerto Rico, 39 (1): 41-45. 1955.

631.23

BLAIR, ENRIQUE. — Diseño de elevadores de cangilones para granos. Agricultura Tropical, 11 (1): 105-112. 1955.

633.76

BODARD, M. — Sur le kolatier *(Cola nitida)*. Bull. Research. Agron. Bingerville. 9: 27-30. 1954. [Trop. Agr. 10 (1): 27. 1955].

633.61 : 632.8

BRUEHL, G. W. — Identification, occurrence, and distribution of strains of sugarcane mosaic in Puerto Rico. J. Agrc. University Puerto Rico. 38 (4): 188-198. 1954. [Trop. Abstr. 10 (5): 177. 1955].

633.74 : 631.5

BURLE, L. — La multiplication vegetative du cacaoyer. Bull. Centre Research. Agron. Bingerville 9: 3-26. 1954. [Trop. Abstr. 10 (1): 27, 1955].

925 Schultes: 581.6 (86)

CABRERA R., ISIDORO. — Labores del Dr. RICHARD EVANS SCHULTES en Colombia. Agricultura Tropical, 11 (3): 243-248. 1955.

635.21 : 631.523

ESTRADA RAMOS, NELSON. — Los híbridos interespecíficos e intervarietales de papa; una forma práctica para mejorar las variedades cultivadas en las zonas andinas. Agricultura Tropical, 11 (1): 87-94. 1955.

(**) Comprende los principales temas de agricultura tropical publicados en el exterior en las revistas indicadas en el texto y llegadas a las bibliotecas del Centro de Investigaciones Agronómicas y de la Facultad de Agronomía.

633.7

EVANS SCHULTES, RICHARD. — El Guaraná; su historia y su uso. Agricultura Tropical, 11 (1): 131-140. 1955.

631 (86)

FORTOUL, EMILIO A. — Los suelos, el riego y los abonos en el Saldaña y otras regiones. Agricultura Tropical, 11 (2): 239-241. 1955.

634.773 : 632.7 *Castnia*

GALLEGO M., FRANCISCO LUIS. — El gusano de las cepas del plátano. *(Castnia humboldti* BDV.). Agricultura Tropical, 11 (1): 69-74, 1955. (Continuará).

634.773 : 632.7 *Castnia*

GALLEGO M., FRANCISCO LUIS. — El gusano de las cepas del plátano. *(Castnia humboldti* BDV.). Agricultura Tropical, 11 (2): 187-194. 1955.

632.951 : 631.4

GONZÁLEZ MENDOZA, RAFAEL. — Penetración del Dieldrin y el Clordano en el suelo. Agricultura Tropical, 11 (2): 195-206. 1955.

333.72

GUTIÉRREZ CORTÉS, HUMBERTO. — Lo fundamental en conservación de suelos. Agricultura Tropital, 11 (3): 231-238. 1955.

*630 (86)

HERNÁNDEZ ARANGO, ANGELA. — Revistas agropecuarias editadas en Colombia desde 1906. Agricultura Tropical, 11 (1): 37-40, 1955.

631.4 (86)

HUBACH, ENRIQUE. — El suelo y la roca en Colombia. Agricultura Tropical, 11 (1): 61-68. 1955. (Continuará).

631.4 (86)

HUBACH, ENRIQUE. — El suelo y la roca en Colombia. Agricultura Tropical, 11 (2): 177-186. 1955.

633.61 : 632

HUGHES, C. G. — The control of ratoon stunting disease. Int. Sugar J. 56 (672): 338-340. 1954. [Trop. Abstr. 10 (2): 61, 1955].

633.85 *Arachis*

JOUN, C. M. — Varieties and forms of groundnut *(Arachis hypogea* L.). Indian J. Agr. Sci. 24 (3): 159-193. 1954. [Trop. Abstr. 10 (2): 63. 1955].

630 (86)

LLANO GÓMEZ, ENRIQUE. — Consideraciones sobre nuestra orientación y fomento agropecuario. Agricultura Tropical, 11 (1): 95-99, 1955. (Continuará).

633.73 : 632.4

MEIFFREN, M. — Une maladie des caféiers en pépinière causée par Rhizoctonia bataticola (TAUB) BUTLER. Bull. Center Reserch. Agron. Bingerville 9: 45-22. 1954. [Trop. Abstr. 10 (1): 26. 1955].

632.9 (7/8)

MEJÍA FRANCO, RAMÓN. — Vigilancia fitosanitaria para América. Agricultura Tropical, 11 (1): 81-85. 1955.

633.51

ORTIZ MÉNDEZ, JORGE. — Algunos factores sobre la producción de algodón. Agricultura Tropical, 11 (1): 57-59. 1955.

633.71 (86)

ORTIZ R., GUILLERMO. — El cultivo de tabaco en el Departamento de Bolívar. Agricultura Tropical, 11 (1): 49-56. 1955. (Continuará).

633.71 (86)

ORTIZ R., GUILLERMO. — El cultivo de tabaco en el Departamento de Bolívar. Agricultura Tropical, 11 (2): 169-175. 1955.

631.16

PANSE, V. G. — Estimation of crops yields. Food & Agric. Organ. Unit. Nat. Roma. 1954. 61 págs. Bibl. [Trop. Abstr. 10 (4): 142-143. 1955].

631.4 : 351.778.2

PENDLETON, R. L. — The place of tropical soils in feeding the world. Ceiba 4 (4): 201-222. 1954. [Trop. Abstr. 10 (5): 174. 1955].

631.5 : 632.951

POSADA OCUOA, LÁZARO. — Efectividad de cuatro insecticidas en la protección de granos de maíz almacenado contra los "gorgojos" (*Eitophilus oryzae* L.). Acta Agronómica, 5 (1): 29-50. 1955.

630

PULGAR VIDAL, JAVIER. — "La cultura agrícola tradicional". Agricultura Tropical, 11 (1): 141-144. 1955.

633.18

RAMIAH, K. — Factors affecting rice production. FAO Agric. Develop. Paper 45. Roma, 1954. 45 págs. [Trop. Abstr. 10 (5): 178-179. 1955]. (Comentario).

633.61 (86)

RAMOS NÚÑEZ, GUILLERMO. — La caña de azúcar en el Valle del Cauca (Colombia). Agricultura Tropical, 11 (1): 41-48. 1955.

633.61 : 632 (86)

REYES NÚÑEZ, REINALDO. — Estudios preliminares sobre la pudrición roja de la caña de azúcar en el Valle del Cauca. Acta Agronómica, 5 (1): 51-65, 1955.

633.8 *Arachis:* 632.8

ROSSEM, A. VAN and G. G. BOLHUIS. — Some observations on the generative development of the peanut. Neth. J. Agr. Sci. 2 (4): 302-303. 1854. [Trop. Abstr. 10 (1): 27. 1955].

633.73 : 632.4

SACCAS, A. M. — La fusariose des fruits des caféiers en Oubangui-Chari, due à *Fusarium equiseti* var. *intermedium* n. var. L'Agron. Trop. 10 (1): 43-59. 1954.

630.5 (86)

SAMPER, ARMANDO. — Función de "Agricultura Tropical" como instrumento de comunicación agrícola. Agricultura Tropical, 11 (1): 33-36. 1955.

634.774

SAMUELS, G., P. LANDRAU, Jr., and R. OLIVENCIA. — Response of Pineapples to the Application of Fertilizers. J. Agric. University Puerto Rico. 39 (1): 1-11. 1955.

630. (86)

SÁNCHEZ M., ROLANDO. — Consideraciones agropecuarias sobre el Sector del San Juan. Agricultura Trop., 11 (3): 255-258. 1955.

634.774 : 632.95

SANTINI, R., Jr. and EVANGELINA SOTELO. — Determination of 0,0-Diethyl O-p-Nitrophenyl Thiophosphate (Parathion) in Pineapples. J. Agric. University Puerto Rico. 39 (1): 12-15. 1955.

633.85 *Elaeis*

SCHEIDECKER, D. — Teneur en glucides et nutrition minérale chez le palmier à huile. Oléagineux 9 (12): 847.852. 1954. [Trop. Abstr. 10 (2): 63. 1955].

633.73 : 632.6

STAHEL, G. — Die Siebröhrenkrankeit (Phloëmnekrose, Flagellatose) des Kaffebaumes. Neth. J. Agr. Sci. 2 (4): 260-264. 1954. [Trop. Abstr. 10 (1): 27, 1955].

633.73

SYLVAIN, P. G. — Long-range objetives in studies of the physiology of Coffee. Seminarium Transmarinum 1, 4 : 4-11. 1954. [Trop. Abstr. 10 (1): 26. 1955].

633.4 : 632.8

TERREROS, JOSÉ MIGUEL y RICARDO CARDEÑOSA B. — ¿Psorosis de los cítricos en la Estación Agrícola de Palmira? Agricultura Tropical, 11 (3): 265-267. 1955.

633.73

THIRION, F. — Quelques principes de la taille du caféier Robusta. Bull. Inf. Inst. Nat. Et. Agron. Congo Belge 3, 5: 295-315. 1954. [Trop. Abstr. 10 (1): 26. 1955].

633.61

TIÓ, MABCO A. — Effect of Photoperiodism on Enzymatic Responses of Sugarcane. J. Agric. University Puerto Rico, 39 (1): 16-21. 1955.

632.7

WOLCOTT, GEORGE N. — Dispersion to the Tropics of the Spiraea Aphid *Aphis spiraecola* PATCH. J. Agric. Univ. P. R. 39 (1): 32-40. 1955.

630.61 (86)

YÉPEZ Y., EMILIO. — La Oficina de Investigaciones Especiales. Historia del programa Agrícola cooperativo de la Fundación Rockefeller y el Ministerio de Agricultura. Agricultura Tropical, 11 (1): 119-130. 1955.